This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

QL
524
G35

UC-NRLF

B 3 844 531

ENTOMOLOGY

Fr. Dewitz

Die

Mundtheile der Rhynchoten.

Nach Untersuchungen an einigen Wasserwanzen.

Von

Otto Geise.

Mit einer Tafel.

Bonn,
Universitäts-Buchdruckerei von Carl Georgi.
1883.

Die

Mundtheile der Rhynchoten.

Nach Untersuchungen an einigen Wasserwanzen.

Von

Otto Geise.

Mit einer Tafel.

Bonn,
Universitäts-Buchdruckerei von Carl Georgi.
1883.

CAT. FOR LIMNOLOGY

QL524
G35
ENTOMOLOGY
LIBRARY

Seinem hochverehrten Lehrer

Herrn Geheimerath

Professor Dr. Rudolph Leuckart

in aufrichtiger Hochachtung und Dankbarkeit

gewidmet

vom

Verfasser.

379

Schon längst war dem Entomologen, der nach Merkmalen für seine Eintheilungen suchte, die Bildung der Kerfmundtheile aufgefallen. Denn so verschieden in seinem Wechsel auf der einen Seite und doch so typisch in seinem Bestande auf der andern, immer aber so bedeutungsvoll für die ganze Lebens- und Entwicklungsstellung des Thieres liess sich ein Andres wohl schwerlich finden.

Fabricius, war es, welcher die hohe Bedeutung der Mundwerkzeuge unserer Thiere richtig erkennend darauf hin bereits vor über hundert Jahren sein Systema entomologiae gründete.

Freilich, als unfehlbar hat sich denn auch dieses Eintheilungsprincip nicht erwiesen; scheint es doch, als ob die Natur, an Gestaltungen überreich, den systematisirenden Bestrebungen des Menschengeistes häufig, man möchte sagen mit leichter Ironie, sich entgegenstelle. So hat man der Eintheilung in kauende und saugende Insecten, welche eben von Fabricius aufgestellt worden ist, wie zum Trotze, sogar einen Käfer, einen Angehörigen also der Ordnung der Insecten, welche als Prototyp der Kaukerfe gilt, mit saugenden Mundtheilen kennen lernen müssen —

ganz abgesehen davon, dass wie überall, so denn auch hier die Natur, vermittelnd und überleitend, allzu schroffe Gegensätze vermeidet.

Das Alles jedoch beraubt die Mundtheile der Insecten nicht ihres hohen, systematischen Werthes. Sie werden ihn vielmehr behalten, so lange wenigstens, bis ein anderes principium divisionis sich als durchgreifender herausstellen wird.

Aber wenn nun auch Fabricius gegen die mehr oder minder schwankenden Unterscheidungsmomente früherer Entomologen das Gewicht dieses neuen Eintheilungsgrundes in die Wagschale warf, noch war nicht allzuviel damit gewonnen: Unterscheidungsmerkmale wohl, aber etwas weiteres kaum — hatten die verschiedenen Apparate doch fast nichts mit einander gemein, als die gleiche Lage und ihre ganz allgemeine Beziehung zur Nahrungsaufnahme. Das geistige Band zu finden, welches die Extreme vereinigte, dies war erst dem Scharfblicke Savigny's vorbehalten, der durch das helle Licht einer glücklichen Idee in Zusammenhang und Verwandtschaft das bisher gänzlich Verschiedene brachte.

War er es doch, welcher in einer kleinen, aber um so inhaltreichern Schrift uns in dem mächtigen Kauapparat des Käfers, in dem zierlichen Saugrohre des Falters, in dem weichen Rüssel der tastenden Fliege, in dem Schnabel endlich der Wanze mit seinen feinen, stechenden Borsten ein und dasselbe Ding erkennen liess, dasselbe Ding, nur angebildet den verschiedenen Bedingungen des Lebens, welche die umgebende Natur dem Thiere stellte, den Anforderungen, mit denen das Thier an diese Natur herantrat — Thatsachen, wie sie, wenn auch noch nicht für den Sinn ihres ersten Beleuchters, kaum unterstützender für diejenige Auffassung der Natur gefunden werden können, welche zuerst die Formen des Lebendigen durch Ursache und Wirkung verknüpft erkennen liess.

Seit jener Zeit sind die Mundtheile der Kerfthiere der Gegenstand zahlreicher Einzeluntersuchungen geblieben — mit Recht, wie mich dünkt, denn sie haben uns des Interessanten bereits die Menge enthüllt und so dürfte es

wohl nicht unwillkommen sein, eine Untersuchung auch der Bildung des Kerfmundes unternommen zu sehen, welche bisher noch nicht ganz genügend erforscht ist.

Indem ich daher in den folgenden Blättern die Ergebnisse eines eingehenden Studiums der Mundtheile vornehmlich einiger Wasserwanzen vorlege, gebe ich mich der Hoffnung hin, wenigstens einiges Wissenswerthe damit dem Bekannten hinzuzufügen.

Es sei mir gestattet, zur Orientirung über das Nachfolgende einige wenige Worte über die allgemeine Morphologie der Kerfmundtheile vorauszuschicken.

Nach vergleichend-anatomischen und entwicklungsgeschichtlichen Untersuchungen können wir uns für berechtigt halten, die Mundtheile der sechsfüssigen Insecten zurückzuführen zunächst auf die drei paarigen Anhänge der drei in die Bildung des Kopfes eingegangenen Metameren des Kerfleibes. Wir finden das erste Paar umgewandelt zu den Mandibeln, das zweite zu den Maxillen, das dritte zu den mehr oder weniger verwachsenen Unterlippenkiefern.

Wir nehmen hier, wie dies allgemein geschieht, den Typus der Mundtheile der kauenden Insecten zum Ausgangspunkt und müssen daher, im Hinblick auf die beiden untern Kieferpaare, ergänzend hinzufügen, dass die als Maxillen bezeichneten Kiefer eine Gliederung aufweisen in einen als cardo bezeichneten Basaltheil, in einen sich diesem anfügenden, stets einen Taster tragenden stipes und schliesslich in zwei lobi, den lobus externus und internus, die an den stipes sich anschliessen. Die Unterlippe zeigt sich in derselben Weise gegliedert und mit einem Taster versehen, nur dass hier die einzelnen Theile durch Verwachsung oft schwinden, was jedoch nie bei den charakteristischen Tastern stattfindet.

Zu diesen Constituenten des Kerfmundes gesellt sich nun noch die unpaare, als Fortsetzung des Clypeus aufgefasste Oberlippe, das labrum, hinzu und ferner, vornehmlich ausgebildet und zur Selbstständigkeit gelangt bei den Dipteren, der Epipharynx und der Hypopharynx, zwei gleichfalls unpaare Gebilde, welche man beide als mediane Er-

hebungen der innern Fläche von Ober- und Unterlippe zu betrachten gewohnt ist.

Wie sich nun aus diesen Theilen das Mundbesteck der von mir untersuchten Wanzen im einzelnen aufbaut, mögen die folgenden Blätter lehren.

Einer oberflächlichen Betrachtung der Mundtheile einer Wanze zeigen sich zunächst sehr einfache Verhältnisse. Der relativ oft kleine Kopf trägt vorn einen unpaaren, tasterlosen, scheinbar mehr oder minder häufig gegliederten Fortsatz, ein Gebilde, welches uns sofort durch den Reichthum an synonymen Benennungen, die von den frühern Beschreibern herrühren, in Wahl und Qual versetzt: rostrum, haustellum proboscis, Rüssel, Schnabel — alles Namen, mit welchen bald das Ganze als Einheit der Mundtheile, bald auch einzelne, gleich näher zu beschreibende Bestandtheile desselben bezeichnet worden sind. Dem Sinne gemäss dürfte proboscis der eigentlich deckende Ausdruck für das Ganze sein, doch nennen wir es immerhin Schnabel, eine Bezeichnung, die sich bereits mehr und mehr eingebürgert hat, wobei jedoch bemerkt sei, dass wir unter Schnabel die Gesammtheit der äussern Mundtheile verstehen.

Wie schon angedeutet, zeigt sich dieser Schnabel auf den ersten Blick bei den verschiedenen Wanzenarten in verschiedener Zahl zergliedert, ebenso wie er die mannigfachsten Formen zur Schau tragen kann. Von dem kurzen, scheinbar zweigliedrigen, fast pyramidenförmigen Schnabel der Corixa und Sigara, von der mehr oder weniger gestreckten konischen Gestalt, die er bei vielen Wasserwanzen aufweist, zeigen sich zahlreiche Uebergänge, bis zu dem langausgezogenen, scharf geknickten Schnabel der Bettwanze, welcher uns zugleich eine Form repräsentirt, die bei den Landwanzen vorwiegt.

Die Zahl der Glieder, in welche der Schnabel sich äusserlich theilt, scheint jedoch bei näherer Untersuchung regelmässig vier zu sein. (Obwohl bei Monanthia von fünf Gliedern gesprochen wird, so glaube ich doch, dass diese Angabe auf einem Irrthum beruht.)

Wir sprachen bisher von dem Schnabel nur als von einem einheitlichen Gebilde, denn dass wir es mit

einem zusammengesetzten Organe zu thun haben, ward nur flüchtig oben erwähnt. Eine nähere Untersuchung möge uns nun seine einzelnen Theile kennen lehren.

Da treffen wir denn oben, wo der Schnabel sich vom Kopfe äusserlich absetzt, bald länger, bald kürzer, bald flacher, bald stärker gewölbt, ja zu einer Röhre sich unten schliessend, ein als Fortsatz des Clypeus sich ergebendes Gebilde, in dem es uns nicht schwer fällt, das Homologon der Oberlippe, wie wir diese bei den Kaukerfen finden, zu erkennen.

Nach Entfernung der Oberlippe zeigt sich, dass dieselbe einen dorsalen Längsspalt des Restes unseres Schnabels bedeckte, und leicht ist es, diesen Längsspalt bis zur Spitze zu verfolgen — es wird klar, wir haben es in der Hauptmasse unsres Fortsatzes mit einer Rinne zu thun, und mühelos gelingt es uns weiter, äusserst feine, haarartige, scheinbar in der Dreizahl vorhandene Gebilde aus derselben herauszupräpariren, von denen sich jedoch bei vorsichtigem Auseinanderziehen das mittlere als aus zwei Theilen bestehend ergiebt, so dass wir nunmehr vier zarte, meist stark bogenförmig gekrümmte Chitinborsten erhalten. Leicht lassen sich dieselben auch in den Kopf hinein verfolgen und wir gewahren, dass sie seitlich im Grunde desselben, zwischen starken, ihnen zugehörigen Muskeln ihren Ursprung nehmen.

Damit sind wir mit der gröbern Anatomie des Schnabels zu Ende. Sehen wir uns nun die Thatsachen an, die wir gefunden. Wir haben den bald flachen, bald mehr oder weniger gewölbten Fortsatz des Clypeus, die vier Chitinborsten und die grosse, gegliederte, die Borsten umschliessende Rinne. Für das erste Gebilde gelang es uns bereits das Homologon in dem labrum der Kaukerfe zu finden; den übrigen ihre morphologische Stellung anzuweisen, das vermochte eben erst der eindringende Geist Savigny's; die gegliederte Rinne entspricht der Unterlippe, die zwei ohne weiteres von einander trennbaren Borsten den Mandibeln, die zwei zusammenklebenden und nur schwer zu isolirenden den Maxillen der kauenden Insecten.

Was die Oberlippe anlangt, so sei noch ergänzend

bemerkt, dass, im Falle sie sich rinnenförmig krümmt, ja zu einer Röhre sich unten schliesst, sie die vier Borsten umfasst und dann selbst von der Rinne der Unterlippe mit umschlossen wird.

Man wird sich erinnern, wie beständig bei den kauenden Abtheilungen der Insecten die Anhänge des zweiten in die Bildung des Kopfes eingegangenen Metameres, die complicirt gebauten Maxillen mit Tastern versehen erscheinen. In gleicher Weise zeigen dann auch die übrigen Abtheilungen der Hexapoden constant vorhandene Maxillartaster, und selbst bei den Diptern, wo die sonst gleich beständigen Taster der Unterlippe sich wenigstens nicht mehr als solche wahrnehmen lassen, finden sich jene in schönster Ausbildung. Nur die Rhynchoten scheinen in Hinsicht dieser Organe entschieden zu kurz gekommen zu sein, denn Taster, wie wir sonst sie zu finden gewohnt sind, weist kein Schnabelkerf auf.

Angesichts dieser auffallenden Thatsache ist es denn erklärlich, dass man vielfach nach Tasterrudimenten bei unsern Thieren gesucht oder auch sich andern Gedanken über den Verbleib dieser Organe hingegeben hat.

So will Ratzeburg Taster an der Basis der Maxillen, Savigny solche an dem labrum von Nepa cinerea gesehen haben. Auch Cuvier soll welche abbilden. Ich habe bei meinen Untersuchungen nie etwas derartiges bemerkt und bin der Ueberzeugung, dass Angaben, wie die oben erwähnten, auf Täuschung beruhen.

Was des Nähern die Unterlippe anlangt, so ist man über die Art ihrer Bestandtheile sehr verschiedener Ansicht. Seit Savigny wissen wir, dass die Unterlippe auch der Rhynchoten als durch Verwachsung der ursprünglich getrennten, paarigen Anhänge des dritten Kopfsegmentes entstanden zu denken ist. Diese ursprüngliche Duplicität der Unterlippe lässt sich auch noch häufig bei unsern Thieren auf Querschnitten unschwer constatiren, wenigstens wenn wir eine untere, mediane Längsfurche gleichsam als Naht der beiden verwachsenen Theile auffassen wollen; ja wir werden sogar sehen, das bei zwei

Wanzenarten das letzte Glied der Unterlippe sich noch getrennt erhalten hat.

Ueber diese allgemeine Genese der Unterlippe ist man sich einig, aber wir vermissen, wie schon hervorgehoben, die sonst so charakteristischen Taster, die uns bei allen übrigen Ordnungen der Insecten, mit einziger Ausnahme der Diptern, entgegentreten. Die Streitfrage ist nun die, ob diese Taster einfach zu Grunde gegangen seien oder aber, ob sie nicht vielmehr in der Unterlippe selbst in veränderter Gestalt fortexistiren, ob nicht vielleicht das erste, oft derbere Glied der Unterlippe im engern Sinne und die folgenden Glieder den mit einander verwachsenen Tastern entsprechen.

Dass die Taster einhüllende, schützende Organe darstellen können, ist allerdiugs richtig — sehen wir sie doch an der Unterlippe der Hymenoptern mit dieser Function betraut — aber dieser Umstand ist auch der einzige, den man für die Ansicht, dass die vordern Glieder der Unterlippe der Rhynchoten den verwachsenen Tastern entsprächen, ins Feld führen kann, denn die Thatsache, dass das Ende des labium zugleich sich zu einem feinen Tastorgane umgestaltet hat, darf uns nicht verleiten, aus der gleichen Function auf eine Homologie zu schliessen.

So bleibe denn die Frage nach der Zusammensetzung der Unterlippe der uns beschäftigenden Thiere unentschieden nach wie vor; mir jedoch für mein Theil will es viel natürlicher erscheinen, wie auch Gerstfeldt in seiner Arbeit über die Mundtheile saugender Insecten im Gegensatze zu Burmeister thut, die Taster einfach als zu Grunde gegangen zu denken, und anzunehmen, dass die Unterlippe lediglich aus den Körpern des dritten Kieferpaares gebildet werde.

Aber lassen wir jetzt unsere Untersuchung einen speciellern Charakter annehmen und greifen wir aus der Menge der Rhynchoten eine Wasserwanze heraus.

Durch die stattliche Grösse des Kopfes und des Schnabels, sowie durch die ziemlich bedeutende Häufigkeit des Vorkommens empfiehlt sich uns sofort die flinke

Rückenschwimmerin unserer stehenden Gewässer, Notonecta glauca.

An dem auf der Stirn glänzend grünen Kopfe[1]) entspringt länglich-konisch der ziemlich derbe, viergliedrige Schnabel. Mit breitem Ansatze, seitlich an seiner Basis mit zahlreichen, starken Tasthaaren besetzt, erhebt sich das erste Glied, überdeckt von der breit-lanzettförmigen Oberlippe, welche am Beginn des zweiten, mit dem ersten ziemlich gleich langen Gliedes endigt. Das dritte Glied ist bedeutend, fast doppelt so lang, als jedes der beiden ersten und trägt schliesslich das vierte und letzte Glied, welches aus tief braunschwarzem Chitin besteht, an seiner Spitze schräg nach unten abgeschnitten erscheint und ebenda mit zahlreichen Tasthaaren und Tastknöpfchen versehen ist.

Wir gehen nun an die Zergliederung des Kopfes selbst, nachdem wir noch kurz constatirt haben, dass sich die aus dem Kopfe tretenden Borsten, in der äusserst flachen Rinne des ersten Labialgliedes von der Oberlippe noch bedeckt, vom Beginn des zweiten Gliedes an in die hier tief sich aushöhlende und zu einem Rohre sich schliessende Unterlippe einsenken. Vorsichtig entfernen wir Oberlippe und Stirndecke und sehen jetzt, nach Beseitigung zahlreicher und uns vorläufig noch nicht interessirender Muskeln und Drüsen, ein Gebilde vor uns, welches schon vorher, durch die Decke der Stirne durchscheinend, uns aufgefallen war und in dem wir, nach einigem Zaudern, die von den Autoren sogenannte „Wanzenplatte“ erkennen. Burmeister lässt sich über diese zweifelhafte Platte vernehmen, wie folgt:

„Zwischen den Borsten liegt oben im Kopfe eine kleine, tief ausgehöhlte, hornige, bisweilen gespaltene, bisweilen in drei Spitzen auslaufende (Wanzen-) Platte, welche mit einem verlängerten, nach unten gebogenen Fortsatze bis tief in den Kopf heraufreicht. Auf diesem Fortsatze verläuft der Schlund, welcher von Muskeln, die mit vielen,

---

1) Die grüne Färbung rührt von dem pigmentirten Fettkörper her.

feinen, hornigen Sehnen von einer über dem Schlunde gelegenen Platte entspringen, umfasst wird"[1]).

Savigny benannte jene Platte mit dem Ausdrucke ligula, hypopharynx, wobei indess, wie Burmeister bemerkt, ein Unterschied darin sich finde, dass die Borsten unter und neben dieser Zunge gelagert seien. Später erklärt Burmeister das ganze Gebilde als zum innern Kopfskelette gehörig.

Gerstfeld ist sich über das Wesen der betreffenden Platte ebensowenig klar, er schreibt:

„Vorn am Kopfe, fast in gleicher Höhe mit den nach aussen daran liegenden Basen der Mandibeln und etwas über denselben Theilen der Maxillen sieht man, wie es scheint, bei allen Hemiptern ein horniges oder lederartiges Stück ein wenig vorragen, welches nach dem Vorgange Savigny's von allen Naturforschern als Zunge oder Hypopharynx gedeutet worden ist. Es bildet den untern Theil des vordern Randes eines mehr oder weniger kurzen, hornigen Ringes, welcher den Anfang des Verdauungskanales röhrenförmig umgiebt und tiefer in den Kopf hineindringt, als die Mundtheile. Diese hornige Umgürtung des Mundes, kann unmöglich der immer unterhalb des Mundes liegende Hypopharynx sein. Für die Annahme aber, dass sie aus dem mit einander zu einem Ringe verwachsenen Hypopharynx und Epipharynx bestehe, fehlt jede Analogie. Ich neige mich daher der Burmeister'schen Erklärung zu und halte diese Theile für eine Verknöcherung der nächsten Umgebungen des Anfangs der Speiseröhre, welche mit den innern Kopfbedeckungen in continuirlichem Zusammenhang zu stehen scheint, ohne aber auch nur irgend etwas über den Zweck dieser Bildung sagen zu können, denn dass sie mit dem Saugacte in irgend einer Verbindung stehen sollte (wie dies in den Erklärungen zu Cuvier, id. acc. de pl. Insectes, pl. 95, fig. 2 b. aufgestellt wird), ist mir durchaus nicht einleuchtend".

Soweit die Autoren. Klar ist uns die Bedeutung, wie

---

1) Burmeister, Entomologie, II. p. 46.

die Beschaffenheit der „Wanzenplatte“ wohl kaum geworden. Betrachten wir daher selbst das fragliche Gebilde bei Notonecta etwas näher. Zur Orientirung sei gleich vorausgeschickt, dass sich allerdings Cuvier auf dem rechten Wege befand und dass ferner die „Wanzenplatte“ nicht für sich allein besteht, sondern dass sie mit der „über dem Schlunde gelegenen Platte“ Burmeister's eine physiologische Einheit bildet. Es handelt sich um ein hohles Gebilde und zwar, was die ganz allgemeine Form anlangt, um zwei in stumpfem Winkel aneinandergefügte, von oben nach unten tief eingedrückte Trichter oder, wenn man lieber will, um zwei in geschilderter Weise vereinigte Halbtrichter, in welche sich von oben her zwei gleichgestaltete Halbtrichter einfügen, indem die Ränder der ineinander liegenden Theile verwachsen.

Von oben gesehen tritt uns das Gebilde in seiner Hauptmasse als eine dunkel, fast schwarz chitinisirte Spange entgegen, deren zwei Flügel mit ihren seitlich ausgeschweiften Rändern auf eine kurze Strecke mit dem umgebenden Kopfskelette in Verbindung treten und nach vorn zu in eine heller und heller werdende und zwischen Ober- und Unterlippe aus dem Kopfe heraustretende Rinne auslaufen. Aber auch in der Tiefe erweisen sich die beiden Flügel vereinigt, so dass auch ein Querschnitt den Anblick einer stark gekrümmten Spange uns zeigen müsste und man in der That, wenn man die contradictio in adjecto nicht scheut, von einer „tief ausgehöhlten Platte“ sprechen kann. Von unten betrachtet sehen wir die der concaven Seite der „Wanzenplatte“ entsprechende convexe und wenden wir endlich das ganze concav-convexe Gebilde zur Seite und betrachten es in dieser Lage, so bemerken wir, dass hinten, von dem schwarz chitinisirten vordern Theile scharf geschieden, ein hellerer Theil in stumpfwinkliger Biegung sich nach unten senkt und schliesslich in den Anfangs noch starren Oesophagus ausläuft. Auch jener vordere, dunkle Theil zeigt an seinem untern Rande eine leichte Biegung nach unten.

Wenn ich oben das ganze Gebilde mit zwei Halbtrichtern verglich, die in stumpfem Winkel aneinander ge-

fügt seien, so entspricht jener vordere, dunklere Theil a dem ersten, der hellere, hintere b dem zweiten Halbtrichter. Die beigegebene Figur 17 möge diese etwas verwickelte Beschreibung ergänzen und eine Anschauung von der bei den verschiedenen Wanzen- und weiterhin Rhynchotenarten in seiner besondern Gestaltung äusserst wechselvollen, im Princip aber gleichen Wanzen- oder also besser Rhynchotenplatte geben.

Aber es scheint vielleicht schon jetzt an der Zeit, für das ganze Gebilde einen passenderen Namen zu wählen, nennen wir es daher — und wir werden sehen, dass wir das Recht dazu haben — Schlundkopf.

Die feine, zuletzt fast glashell werdende und dem unbewaffneten Auge entschwindende Rinne, in welche der Schlundkopf nach vorn hin ausläuft, endigt, wenn sich dieser noch in situ befindet, etwa über dem ersten Viertel des ersten Unterlippengliedes, da sie ja, wie wir bereits wissen, aus dem Kopfe heraustritt. Sie wird von den hier zusammentretenden und den Kopf verlassenden Borsten umfasst.

An der Stelle nun, wo die Oberlippe inserirt, sehen wir, was uns zuerst entgangen, dass die feine Rinne mit einem Male überdacht erscheint und so den Beginn eines Hohlraumes kennzeichnet, welcher in den bald mächtig sich verbreiternden Schlundkopf führt. Denn mit einem hohlen Gebilde haben wir es, wie schon angedeutet, zu thun.

Die an der erwähnten Stelle beginnende Ueberdachung der Rinnne würde also dem ersten und weiterhin auch dem zweiten innern, in dem äussern liegenden Halbtrichter entsprechen. Sie verläuft in ihrer Medianlinie eine Strecke in einem spitzen Winkel mit der obern, vordern Fläche der beiden Flügel des Schlundkopfes, bis sie ebenso, wie die ihrem Verlaufe im Ganzen folgende Medianlinie auch der convexen äussern Fläche, in zweimaliger Biegung nach unten wendet, wo dann schliesslich die beiden hintern in einander liegenden Halbtrichter, deren parallele Seiten die Linien eben vorstellen, in den Oesophagus übergehn.

Präpariren wir nun das ganze, eigentlich ziemlich einfache, nur etwas schwierig zu beschreibende Gebilde

heraus, so bemerken wir leicht, dass der ganze convex-concave Schlundkopf mit grosser Elasticität um seine mediane Längsachse zu federn im Stande ist, indem, nach dem Versuche einer Abplattung der Concavität, der Chitinbogen sofort in seine frühere Lage zurückspringt. Dass diese Elasticität für den Mechanismus von Wichtigkeit ist, den unser Schlundkopf darstellt, werden wir weiter unten an Längs- und Querschnitten zu erkennen Gelegenheit finden. Verfolgen wir jedoch zunächst die gröbere Anatomie des Kopfes unsres Thieres weiter.

Von dem spitz auslaufenden Theile des Schlundkopfes, fest mit ihm an dieser ihrer Ursprungsstelle verschmolzen, senken sich, seitwärts und nach unten divergirend, zwei Chitinleisten, um sich schliesslich in der Nähe der Augen am Grunde des Kopfes zu befestigen.

Diese Chitinleisten erweisen sich als Rinnen, welche nur an ihrem untern Ende diesen Charakter aufgeben und so, unter plötzlicher starker Verschmälerung, mit dem Kopfgerüst in Verbindung treten. In die Rinnen aber finden wir die Maxillen und Mandibeln eingelagert, welche auf solche Weise von ihrer Befestigungsstelle, den seitlichen Basaltheilen des Kopfes, convergirend der Spitze des Schlundkopfes zugeleitet werden.

Schon Burmeister hatte diese Chitinleisten bei Cicada fraxini wahrgenommen und beschrieben, ihre Bedeutung jedoch nicht erkannt. Dass diese Gebilde ausser der Zuführung der dünnen Chitinborsten zu dem Schlundkopfe auch noch zur Befestigung dieses massigen Organes dienen, ist sehr wahrscheinlich. Ueber ihre Zugehörigkeit zu andern Theilen des Kopfes oder des Mundes, sowie über ihren feinern Bau werden Querschnitte uns später aufklären.

Zwischen den zusammenstossenden Führungsleisten, wie wir die beschriebenen Gebilde nennen wollen, unter der Spitze des Schlundkopfes, liegt ein kleines, braunes Chitinknöpfchen, welches eine breite, flache Chitinsehne trägt. An dieser entspringen rechts und links zwei ziemlich bedeutende Muskeln, welche sich an der Basis der Führungsleiste der betreffenden Seite inseriren. Halten wir uns mit einer Frage nach der Bedeutung dieses Ge-

bildes für jetzt nicht auf, lassen wir uns lieber durch die Erwähnung jener Muskelpartie auf eine kurze Beschreibung der Muskeln auch des Schlundkopfes hinweisen.

Eine ausserordentlich mächtige Muskelmasse ist es, welche sich vom Kopfdache in vier deutlich gesonderten, grössern Partien nach der medianen Innenfläche, deren Verlauf wir des Nähern bereits beschrieben, herabsenkt.

Während die vorderen Partien dieser Muskelmasse, relativ die kleinsten, mit äusserst zahlreichen, feinen Chitinsehnen an dem ersten, gerade auslaufenden Theile der Innenfläche des Schlundkopfes und dem zwischen der ersten und der zweiten Biegung befindlichen Theile sich ansetzen, inserirt die dritte und grösste Partie an der Stelle, wo die Fläche zum zweiten Male nach unten biegt, mit einem derben, dunkeln Chitinkopfe, zu welchem die einzelnen Sehnen hier verschmelzen. Die vierte kaum minder mächtige Muskelmasse befestigt sich endlich wiederum mit vielen getrennten Chitinsehnen an dem absteigenden Theile der Fläche des Schlundkopfes, welcher hier, rasch sich verschmälernd, in den Schlund selbst übergeht.

Versparen wir uns die Beschreibung der Muskulatur der Borsten auf später und constatiren wir nur noch kurz das Vorhandensein von vier ausserordentlich mächtigen Drüsenkörpern im Innern des Kopfes und die Einmündung ihrer beiden Ausführungsgänge in das erwähnte Chitinknöpfchen. Denn nunmehr scheint es an der Zeit, die vielen vorgefundenen Thatsachen in ihrem Zusammenhange und ihrem Zusammenwirken kennen zu lernen. Dazu mögen uns Längs- und Querschnitte durch Kopf und Schnabel dienen[1]). In Fig. 1 bietet sich uns ein Längsschnitt dar.

1) Hier sei es mir gestattet, einige Worte über die Methode des Schneidens von Chitintheilen zu sagen, welche mir als die vortheilhafteste erschienen ist.

Lange hatte ich mich mit dem Schneiden meiner in Paraffin eingebetteten Objecte herumgeplagt, ohne nur etwas Befriedigendes zu Stande zu bringen. Selbst bei der vorsichtigsten Behandlung fielen die spröden, feinen Chitintheilchen unweigerlich auseinander und boten unter dem Mikroskope ein betrübendes Bild: disjecta membra! Ein rettender Gedanke liess mich endlich zu einem fast ausser Gebrauch gekommenen Einbettungsmittel, dem Wachse

Zunächst in der Mitte der Figur erblicken wir den längsdurchschnittenen Schlundkopf. Da der Schnitt ziemlich, wenn auch nicht ganz median gelegt ist, so sehen wir erklärlicher Weise nichts von den beiden Flügeln der Chitinspange, des Schlundkopfes, wir haben vielmehr die Medianlinien der innern und äussern Fläche vor Augen, deren Verlauf wir bereits des Nähern beschrieben.

Rechts von dem Schlundkopfe, über dem mächtigen labium, das wir jedoch vorläufig ignoriren, liegt das labrum, die Oberlippe, deren obere Lamelle lr sich als eine Fortsetzung des Clypeus c erweist. Ihre untere Lamelle e steht mit einer kurzen, derben Chitinwand e′ in continuirlichem Zusammenhange. Dies Stück gehört schon der innern Fläche des Schlundkopfes an und geht in den mit e″ bezeichneten Theil desselben über, an welchen sich nun die übrigen Abschnitte anschliessen. Die bereits gekennzeichneten Muskelpartien des Schlundkopfes finden wir natürlich auch auf unserm Längsschnitte vor.

Die Rinne, in welche der Schlundkopf ausläuft und deren Medianlinie wir in h erblicken, wird wie oben erwähnt, durch Ueberdachung bald geschlossen. Dies geschieht an der Stelle, wo sie aus dem eigentlichen Kopfe heraustritt, also da, wo e in e′ übergeht. Die untere Linie h, h′, h″, h‴ folgt im Ganzen dem Verlaufe der oberen.

Werfen wir nun auch einen Blick auf mehrere Querschnitte, welche jedesmal senkrecht auf die Richtung des betreffenden Abschnittes der Medianlinien der Schlundkopfflächen geführt werden (Fig. 13, 14, 15). Anfänglich nur klein und nur wenig concav-convex, wächst der Querschnitt stetig nach hinten zu und erreicht in der Gegend, wo die

---

greifen, welches zu meiner Befriedigung den Erwartungen denn auch entsprach. Seine zähe Consistenz hielt bei vorsichtiger Behandlung auch die sprödesten Chitintheilchen zusammen und machte dadurch eine geordnete Auffassung der Dinge möglich. Man lässt die Schnitte in dem Einbettungsmittel und legt sie in Canadabalsam, dem man möglichst viel Cymol beigemengt hat. Das Cymol hellt die Schnitte in einem meist genügenden Maasse auf. Zwecks der Einbettung in das reine Wachs empfiehlt sich die vorherige Durchtränkung mit Terpentin. Nelkenöl ist nicht verwendbar.

horizontale Linie e'' sich in starker Wölbung nach unten biegt, die gewaltige hufeisenförmige Krümmung und Grösse, welche unsere Figur 15 zeigt. Eine Zeitlang behält der Querschnitt diese Gestalt und Grösse ziemlich unverändert bei, bis er von der zweiten Biegung an nach abwärts stetig abzunehmen beginnt, um schliesslich, ganz kreisförmig geworden, den Beginn des eigentlichen Schlundes zu kennzeichnen.

Nach dieser Betrachtung wird es uns nunmehr nicht mehr schwer fallen, die Bedeutung des Schlundkopfes zu verstehn. Es ist ein Pumpwerk, mit dem wir es zu thun haben, und, wie sich zeigen wird, ein Pumpwerk von höchster Entwicklung.

Bei der Contraction des Muskels m^1 erweitert sich zunächst, wie ersichtlich, der Raum, welcher von e'' und h' umschlossen wird und den wir mit a bezeichnen wollen. Die Folge dieser Erweiterung wird nun sein, dass eine dem Eingange des Schlundkopfes zugänglich gedachte Flüssigkeit in den erweiterten Hohlraum einströmt [1]). Hat sich a mit Flüssigkeit gefüllt, so beginnt m^2 und nachfolgend m^3 sich zu contrahiren, unter gleichzeitigem Nachlassen von Muskel m^1. In Folge davon muss nun die Flüssigkeit, welche bisher den Raum a anfüllte, in den entstehenden Hohlraum a' und weiter a'' eindringen. Endlich tritt, während zunächst m^2 und dann m^3 nachlassen, der Muskel m^4 in Action, wodurch der Raum a''' sich mächtig erweitert und sich dabei mit der in a'' vorhandenen Flüssigkeit füllt. Hat m^2 und m^3 völlig nachgelassen, so verschliesst sich, indem e''' sich eng an h'' anlegt, der Flüssigkeit der Rückweg nach aussen und bei dem schliesslichen Nachlassen des Muskels m^4 wird das in a''' enthaltene Flüssigkeitsquantum durch die Elasticität der in ihre Ruhelage zurückspringenden Chitinwände e'''' und h''' durch den Oesophagus o in den Magen gepresst.

Bei der Betrachtung dieses Pumpvorganges dürfen wir natürlich nicht die Querschnitte aus dem Auge verlieren, vornehmlich nicht den grössern.

1) Es wird sich weiter unten ergeben, dass eine solche Flüssigkeit dem Eingange des Schlundkopfes wirklich zugänglich ist.

Die verschiedenen Muskelzüge haben ein Federn auch der Aussenwände um eine mediane Längsaxe zur Folge und dieses seitliche Ausweichen derselben ermöglicht erklärlicherweise eine ungleich bedeutendere Erweiterung der Lumina, als sie sonst statt haben würde.

Wie Eingangs schon erwähnt, tritt der Schlundkopf ganz vorn auch mit dem umgebenden Chitingerüste in Verbindung oder besser, hat sich, wie wir sehen werden, noch nicht davon getrennt. Dieser Umstand, der ein seitliches Ausweichen der Aussenwände verhindert, mag denn in Verbindung mit der Anfangs noch unbedeutenden Grösse des Querschnittes des Schlundkopfs an seinem vordern Theile die überwiegende Länge dieses Abschnittes erklären.

So weit wäre nun ja alles leicht verständlich — aber ganz so einfach soll der Saugvorgang doch nicht bleiben. Wir haben nämlich bisher eines sonderbaren Fortsatzes (in der Fig. mit d bezeichnet) nicht gedacht, mit dem es eine eigne Bewandtniss hat.

Entfernt man äusserst vorsichtig die äussere schwarze Chitinwand des Schlundkopfes, was allerdings etwas mühsam ist — der ganze Schlundkopf ist ungefähr einen halben Millimeter breit und nur weniges länger — so sieht man, von der innern Fläche desselben in den eröffneten Hohlraum hineinragend, eine Duplicatur sich erheben, an der Linie etwa, in welcher die nach unsrer Annahme die Innenseite des Schlundkopfes constituirenden zwei Halbtrichter in stumpfem Winkel zusammenstossen würden. Sie läuft also, halbkreisförmig, an der Innenfläche des Schlundkopfes herum bis in die Ecken der Flügel und lässt fernerhin schon bei schwacher Vergrösserung an ihrem freien Rande eine reiserbesenartige Ausfransung erkennen.

Bedeckt von dieser Duplicatur aber finden sich runzelartige Einfaltungen der Innenfläche vor, welche gleichfalls mit zahlreichen Ausfransungen, Haaren und Knötchen, auch Zähnchen versehen erscheinen.

In unserer Fig. 16 haben wir einen Horizontalschnitt durch beide Schlundkopfflügel (im Querschnitt a und b) gegeben. Die beiden auf dem Schnitte natürlich isolirt erscheinenden Flügel des Schlundkopfes sind durch ganz

schematische Linien zum bessern Verständniss in Zusammenhang gebracht. Die Bezeichnung der einzelnen Theile ist im Horizontalschnitte, wie im Längsschnitte die gleiche. Die grosse, halbkreisförmig herumlaufende Duplicatur ist mit d bezeichnet, d' bezeichnet die Faltung der Innenfläche, welche mit zahlreichen, verschieden gestalteten Haaren und Zähnen aussen an den Rändern und im Innern besetzt, dem Laufe der grossen Duplicatur folgt und mit ihr eine um die ganze Innenfläche des Schlundkopfes herum sich ziehende Rinne bildet, die durch den weiteren Zapfen d'' sogar, wie es den Anschein gewinnt, zu einer Röhre geschlossen werden kann. Im Längsschnitte zeigen sich die Faltungen vereinfacht, nehmen jedoch in den aufsteigenden Flügeln sofort die Complication an, in welcher der Horizontalschnitt sie zeigt. Unsere Figur 11 giebt eine Darstellung der grossen herauspräparirten und flach ausgebreiteten Duplicatur d. Zähnchen finden sich auch an der Innenseite der äussern Schlundkopfwand unter der Duplicatur und zwar nach vorne gerichtet.

Die reiserbesenartigen Ausfransungen der Duplicatur setzen sich aus einzelnen, oben mit einander verwachsenen Haaren zusammen, welche scheinbar oder wirklich eine Rinne bildend unten wiederum ausgezackt sind und eine Querstrichelung zu erkennen geben (Fig. 12).

Vergegenwärtigen wir uns nun wieder den Mechanismus des Saugens, wie wir ihn oben dargestellt, so ergiebt sich, dass bei dem Zuge des Muskels m^1, dessen letztes Bündel auf dem Horizontalschnitte nur dargestellt ist, der Raum a' in beiden Figuren sich erweitern muss, ebenso wie im Horizontalschnitte die Faltungen d' sich umkrempeln müsseu. Hebt sich jetzt m^2 und m^3 unter gleichzeitigem Nachlassen von m^1, so faltet sich die innere Fläche wieder und es ist denkbar, dass etwa in den Schlundkopf gekommene, festere Bestandtheile, wie Blutkörperchen oder Gerinnsel von Blut oder Pflanzensäften — der Eingang des Schlundkopfes ist annähernd 29 Mikromillimeter breit — zwischen der Presse, welche die beiden mit Haaren und Zähnchen besetzten Chitintheile d' und d'' zu bilden scheinen, zerdrückt würden, ehe sie in den Raum a'' ge-

langen, denn es erhellt, dass durch den Fortsatz d, welcher frei ins Innere des Hohlraumes des Schlundkopfes hinein ragt, dieser in zwei durch ihn wie durch eine Scheidewand getrennte Kammern zerfällt. In Folge der Contraction von m^2 nämlich sehen wir, dass der Fortsatz d (also die ganze Duplicatur) an die Aussenwand des Schlundkopfes angedrückt werden muss, ein Vorgang, dessen Nothwendigkeit vornehmlich bei der Betrachtung des Längsschnittes in die Augen springt.

Die im Raume a und a' angesammelte Flüssigkeit muss daher, ehe sie a'' erreichen kann, das Sieb passiren, welches die Ausfransungen der Duplicatur bilden. Gröbere Körper würden also zurückgehalten werden und vermöchten erst nach gehöriger Zerkleinerung in der Presse d'—d'' mit neu einströmender Flüssigkeit das Sieb zu passiren und dem Darme zugeführt zu werden. Ich mache jedoch auch auf die doppelthalbmondförmige Gestalt aufmerksam, welche die ausgebreitete Duplicatur zeigt und die, wie es scheint, eine untere mediane Communication auch während der Contraction von m^2 zwischen a und a'' frei lässt, man müsste denn andern Falls annehmen, dass die Duplicatur sich fester an die Seitenwände, als an die untere Wand des Schlundkopfes bei der Contraction des mehrfach erwähnten Muskels anlegt.

Mag nun auch die eben gegebene Erklärung der Function jener sonderbaren Zahn- und Siebbildung nicht die richtige sein, sie ist die einzig mir zu Gebote stehende und aus diesem Grunde für mich auch die wahrscheinlichste. Diese etwas zweifelhafte Wahrscheinlichkeit aber wird doch auch unterstützt durch das Vorhandensein einer ganz homologen Bildung bei Sigara und Corixa, in welcher wir, ganz ohne Zweifel, ein wohl differenzirtes, abgeschlossenes Kaukästchen kennen lernen werden.

Doch beeilen wir uns nunmehr mit der weitern Durchmusterung unseres Längsschnittes:

Da zeigt sich uns denn, gleich unterhalb des Schlundkopfes gelegen, ein in der That höchst sonderbares Gebilde. Ein schmaler Gang, der mit seiner oberen Seite mit dem Schlundkopfe, mit der untern aber mit dem labium ver-

wachsen ist, erweitert sich mächtig nach unten, bis er endlich, halbkreisförmig sich ausweitend in eine ebenfalls annähernd halbkreisförmige Einstülpung übergeht. Diese in der Mitte stark chitinisirte Einstülpung stülpt sich wiederum nach aussen um und verliert sich schliesslich in eine dünne, flache Chitinhaut.

Stellen wir uns das Gebilde plastisch vor, so ist es klar, dass wir es hier mit einer stark eingedrückten Hohlkugel zu thun haben, deren äussere Wand sich in einen langen Trichter auszieht, deren innere Wand sich wieder nach aussen umstülpt und sich schliesslich in die flache Chitinhaut abplattet.

Um die Bedeutung dieses sonderbaren Organes zu verstehen, erinnern wir uns daran, dass bei der gröbern Anatomie des Kopfes uns ein kleines, unter dem Schlundkopfe zwischen den Führungsleisten der Borsten gelegenes Chitinkügelchen aufgefallen war, an dessen flacher Chitinsehne sich starke Muskeln inserirten und welches die Ausführungsgänge der mächtigen Kopfdrüsen in sich aufnahm. Eben jenes Gebilde nun haben wir jetzt im Längsschnitte vor Augen.

Durch die Contraction der an die Chitinsehne sich ansetzenden Muskeln wird die innere Kugelfläche von der äussern entfernt und der Hohlraum b mächtig erweitert, denn hier, wie stets, erweist sich das chitinige Baumaterial elastisch, wie federnder Stahl. Dieses Ausziehen der innern Halbkugel wird aber um so leichter gemacht, als die Ausstülpung, welche schliesslich in die flache Chitinsehne übergeht, nicht eine regelmässig trichterförmige ist. Vielmehr sehen wir die eine Seite des angenommenen Trichters wieder nach innen eingedrückt, so dass ein Querschnitt durch den obern Theil der Ausstülpung uns das Bild eines seitlich stark eingedrückten Kreises bieten würde. Bei der Contraction der Muskeln der Chitinsehne kann sich nun der obere Theil der seitlich eingedrückten Ausstülpung in etwas zusammenlegen und es erhellt, dass dadurch die Widerstände, welche der Umstülpung der innern Kugelfläche sich entgegenstellen, um ein Beträchtliches verkleinert werden. Der einspringende Rand des Gebildes,

in der Figur mit r bezeichnet, mag dazu bestimmt sein, ein allzuweites Ausziehen zu verhüten.

Aber was bezweckt denn diese mächtige Saugbewegung des sonderbaren Apparates, denn um eine solche handelt es sich augenscheinlich? Wir erinnern uns der Ausführungsgänge der Drüsen und ihrer Einmündung in das Chitinknöpfchen. In dr ist ein solcher Gang durchschnitten [1]); er mündet in den Hohlraum b. Es liegt uns in dem Chitinknöpfchen also offenbar ein Organ vor, welches bestimmt ist, das Secret der Drüse aufzusaugen und nach aussen zu befördern. Denn contrahirt sich der Muskel, welcher an der Chitinsehne inserirt und erweitert sich in Folge dessen der Hohlraum b, so dringt durch den Drüsengang dr das Secret der Erweiterung entsprechend in den Hohlraum ein. Nun lässt der Muskel nach, aber der zurückspringende Stempel (die innere Halbkugel) würde das Secret der Drüse zum grösten Theile in dieselbe zurücktreiben. Doch dafür ist gesorgt — in minimis natura maxima! — v stellt ein regelrechtes Klappenventil dar, genau so, wie wir es bei unsern Feuerspritzen zur Anwendung bringen. Beim Saugacte wird das Ventil von dem einströmenden Drüsensecrete gehoben, nach der Anfüllung des Hohlraumes b mit dem Eintritt der elastischen Kräfte durch den Druck des angesammelten Secretes sofort geschlossen und nun presst der mit Gewalt zurückspringende Stempel das Secret durch den Ausführungsgang nach aussen. Wohin? werden wir bald sehen, denn nunmehr drängt es uns, unsere Betrachtung dem Ein- und Ausführungswege zuzuwenden, welchen die beiden Pump- und Spritzvorrichtungen, die wir kennen gelernt, nothwendiger Weise doch haben müssen — den vier charakteristischen Borsten der Wanze. Ihre Erörterung wird uns zugleich Gelegenheit geben, die complicirte Ventilirung der trichterförmigen Ausmündung der Spritze, die wir bisher gar nicht erwähnt, die aber doch, wie begreiflich, auch hier von Nöthen ist, zu schildern.

Wir wissen von früher her, dass die Borsten unsrer Wanze je zu zwei an den seitlichen Basaltheilen des

1) Die Drüsengänge haben ein merkwürdig flechtenartiges Aussehen, was auf eine beträchtliche Erweiterungsfähigkeit hinweist.

Kopfes entspringend in den convergirenden Führungsleisten der Schlundkopfspitze zugeleitet wurden. Indem sie nun zugleich aus dem eigentlichen Kopfe hervortraten, senkten sie sich beim Beginne des zweiten Gliedes, überdeckt bisher von der Oberlippe, in die tief sich aushöhlende Unterlippe ein. Kräftige Muskeln sind nun im Stande, die Borsten vorwärts und rückwärts zu bewegen, so dass ein Auf- und Abgleiten in der Rinne der Unterlippe ermöglicht wird.

Betrachten wir nun einmal einen Querschnitt, welcher durch das erste Schnabelglied geführt ist und der in Fig. 6 uns vorliegt.

Wir sehen zunächst in dem grossen, ringförmigen, oben leicht eingedrückten Theile die Unterlippe vor Augen. Die Rinne, welche die Unterlippe an ihrer obern Seite bildet, ist, wie wir jetzt auch an dem Querschnitte sehen, nur äusserst flach und nicht im Stande, die ihr aufliegenden Borsten, welche wir in s durchschnitten haben, zu umhüllen. Zur Compensation werden diese dagegen von der Oberlippe, welche in lr-e uns vorliegt, hier eine tiefe Rinne bildet und in der Natur sich der Unterlippe noch enger auflegt, als in unsrer etwas schematischen Figur gezeichnet ist, umfasst. Die Oberlippe nämlich wird auf der Unterlippe durch übergreifende Zäpfchen der letztern befestigt, welche in die Tiefe fortgesetzt gedacht, natürlich übergreifende Längsleisten bezeichnen. Wir treffen damit auf eine Einrichtung, welche von Graber mit dem Namen der Führung benannt, eine grosse Rolle in dem Aufbau der Mundwerkzeuge unsrer Thiere zu spielen berufen ist. Wir werden das Wesen derselben sofort erörtern können, denn nunmehr wenden wir uns der Betrachtung des Querschnittes der Borsten selbst zu.

Was uns Fig. 6 nur ganz roh schematisch andeutet, möge Fig. 7 in genauerer Ausführung und unter starker Vergrösserung gezeichnet des Nähern erläutern. Der obere Theil der Unterlippe, welche die flache Rinne bildet, liegt uns in li vor, in e erkennen wir die untere Lamelle der Oberlippe aus der vorigen Figur. Von Ober- und Unterlippe umschlossen treten uns nun aber die vier Borsten in ungeahnt complicirter Gestalt entgegen. Wir sehen zunächst

zwei äussere, kleinere mit einem Lumen versehene Chitingebilde — es sind die querdurchschnittenen Mandibeln — und weiterhin, von ihnen seitlich zum Theil umfasst, mit ganz gewaltigen Lumen versehen und an ihrer Innenfläche doppelt ausgehöhlt die beiden mächtig entwickelten Unterkiefer, die Maxillen.

Nothwendigerweise müssen wir jetzt die als Führung gekennzeichnete Einrichtung erörtern, denn nirgends kam sie uns schöner entgegentreten, als hier bei den Borsten, wo sie in fünfmaliger Wiederholung sich findet.

Im Principe beruht diese Einrichtung darauf, dass langgestreckte Chitinstücke durch oft übergreifende Längsrinnen und darin verlaufende, entsprechend gestaltete Längsleisten mit einander in Verbindung stehen, so dass ein Hingleiten aneinander möglich und, bei übergreifenden Längsrinnen, ein Abheben unmöglich wird.

Sehen wir nun das labrum auf unserm Schnitte an, so gewahren wir, dass dasselbe zwei Längsrinnen und zwar übergreifende Längsrinnen aufweist. In diesen Längsrinnen aber verlaufen ihrer Gestaltung genau angepasst, obere Längsleisten der Mandibeln: wir haben sie in dem oberen Köpfchen jeder Mandibel im Querschnitte vor uns. Ein Abheben der Oberlippe von den Mandibeln ist daher unmöglich und, wenn wir die Gestalt und Lage aller vier Borsten zusammen betrachten, auch von den Maxillen. Es wird vielmehr die Oberlippe stets eng den obern Seiten der vier Borsten anliegend erhalten, ein Umstand, dessen Bedeutung wir bald einsehen werden.

Wenden wir uns nun zu den Maxillen. Da finden wir im Prinzip wieder die gleiche Einrichtung in dreifacher Wiederholung vor. Nur übergreifend sind an dieser Stelle der Maxillen die Längsleisten nicht und die Maxillen selbst tragen an den Kanten ihrer innern, zweimalig eingebogenen Fläche abwechselnd die Längsleisten und Längsschienen. Während die rechte Maxille an ihrer obern Kante die Längsleiste, an der mittlern die Rinne, an der untern wiederum die Leiste bildet, findet das umgekehrte Verhältniss bei der linken statt.

Doch diese Gestaltung der Rinnen und Leisten der

Mandibeln und Maxillen ändert sich nach vorn zu bald. Da nämlich, wo die Oberlippe aufhört und die Borsten sich in die röhrenförmig sich schliessende Unterlippe einsenken, verlieren die Mandibeln ihre Führung, wenigstens in der ausgeprägten Gestalt des bisher betrachteten Querschnittes. Einen Ersatz erhalten sie jedoch, indem sie von hier an feine Längscanellirungen an ihrer äussern Seite aufweisen, welchen ähnliche Bildungen des die Borsten eng umschliessenden, eingestülpten Theiles der Unterlippe entsprechen.

Mit der Einsenkung in die Unterlippe aber beginnen nun auch die Längsschienen der Maxillen überzugreifen, wodurch ein Auseinanderweichen derselben, welches vorher durch die in Führung mit der Oberlippe verlaufenden, eng ihnen anliegenden Mandibeln verhütet wurde, auch jetzt nicht möglich ist. Fig. 4 und 5 möge dem Gesagten zur Erläuterung dienen. In der erstern derselben haben wir wiederum die querdurchschnittene Unterlippe vor uns, deren tiefe Rinne sich ebenfalls — durch Führung kann man hier nicht sagen — durch Einfalzung zu einem Rohre luftdicht geschlossen hat, welches, wie die zweite Figur zeigt, von den Borsten gänzlich ausgefüllt wird. Im übrigen erklärt sich die Figur nach dem bereits Gesagten von selbst [1]).

Jetzt, nachdem wir so die sorgfältige Ineinanderfalzung der Maxillen kennen gelernt haben, erklärt es sich auch mit einem Male, warum nach Entfernung der Oberlippe die Mandibeln sich leicht von den scheinbar nur eine einzige Borste bildenden Maxillen abtrennen liessen, diese jedoch durch ihr hartnäckiges Zusammenkleben es möglich machten, dass man bis zu Savigny's Tagen die Zahl der Wanzenborsten auf drei angeben konnte. Es sind eben nicht, wie Vitus Graber meint, sämmtliche vier Borsten zu „einem, soliden Stachel“ verfalzt, sondern die Verfalzung erstreckt sich nur auf die Maxillen.

Aber wenden wir uns nunmehr zu der Betrachtung der Lumina, welche uns auf dem Querschnitte der Borsten entgegentreten und legen wir wieder den ersten Quer-

1) Fig. 5 zeigt nur oben in genügender Weise das Uebergreifen der Längsschienen der Maxillen. In Wirklichkeit findet sich dies Verhältniss genau ebenso auch unten.

schnitt, unsere Figur 7, zu Grunde. Da finden wir denn zunächst jede Borste, und vornehmlich die Maxillen, durchsetzt von einem gewaltigen Lumen.

Auch frühern Beobachtern waren diese Lumina nicht entgangen und man glaubte, dass dieselben bis zur Spitze der Borsten reichend durch Capillarthätigkeit den Nahrungssaft aufsteigen liessen.

Vitus Graber hat richtig erkannt, dass dem nicht so sei, verweist aber mit Unrecht Burmeister diese Auffassung. In Wirklichkeit hat sich Burmeister in seitenlanger Auseinandersetzung gegen eine solche erklärt. Nach ihm ist es vielmehr Treviranus, von dem diese Ansicht herrührt.

Ich habe mich schon im Anfange meiner Untersuchung, indem ich selbst auf diesen Irrweg gerieth, durch Injection mit Carmin überzeugt, dass die Lumina blind endigen und die Höhlung lediglich von der Matrix der Borste durchsetzt wird. Dass diese so lange persistirt, erklärt sich aus dem Umstande, dass die Borsten, trotz ihrer Feinheit, an der Häutung Theil nehmen. Auch fand ich zellige Gebilde, welche ich als Reste der Matrix deuten zu dürfen glaube.

Die Sache erledigt sich übrigens ohne Weiteres durch eine fernere Betrachtung unsres Schnittes; denn Graber ist auf dem seinigen die Hauptsache entgangen. Er sah nur vier Lumina und sagt, indem er von dem angeblichen Aufsteigen der Nahrungssäfte in den Lumina spricht: „Das ist Unsinn, dazu ist das Lippenrohr.“ Dass dem ganz und gar nicht so ist, wird sich bald zeigen. Auf unserm Schnitte finden sich noch zwei, median gelegene Lumina, ein grösseres, oberes, und ein kleineres, unteres, welche beide von den doppelt ausgehöhlten Innenflächen der Maxillen begrenzt werden: das eigentliche und alleinige Saugrohr bilden die Maxillen und zwar in dem obern, von ihnen umschlossenen Hohlraum! Es entspricht dies auch ganz den Thatsachen, welche bei den Lepidoptern uns entgegentreten, wo es ausschliesslich die Maxillen sind, welche sich zu dem Saugrohre vereinigen. Dass wir aber zu unsrer Aufstellung berechtigt sind, muss sich sofort ergeben. Sehen wir uns zu diesem Zwecke einen Querschnitt an, welcher etwas

vor der Insertion der Oberlippe, von der Spitze des Schnabels an gerechnet, durch diesen gelegt ist (Fig. 8).

Die flache Rinne der Unterlippe, die tiefere der Oberlippe kennen wir wieder, wir sind ihr schon in Fig. 7 begegnet. Auch die beiden Mandibeln, welche in Führungsschienen der Oberlippe verlaufen, bieten nichts abweichendes dar. Dagegen sehen wir mit einem Male die Maxillen nicht mehr unter sich durch Führung vereinigt, sondern von einander getrennt und nur oben mit einer weit offnen Rinne in dieser Weise verbunden. Unterhalb der Rinne sehen wir ein geschlossenes Rohr, dessen obere Wand mit der untern der Rinne zusammenfällt. Es ist kein Zweifel mehr, wir haben es hier mit den mehrfach erwähnten, rinnenförmigen Anfangstheile des Schlundkopfes zu thun, der sich hier als der Einführungsgang desselben zu erkennen giebt, und unter demselben mit dem auf complicirtere Weise entstandenen, weiter unten genauer zu erörternden Ausführungsgange der Spritze. An die Rinne legen sich die, im weitern Verlaufe, das grössere, obere Lumen umschliessenden Theile der Maxillen an, während die das kleinere, untere begrenzenden annähernd den Ausführungsgang der Spritze umfassen.

Aber als den Einführungsgang des Schlundkopfes haben wir bisher nur eine nach oben offene Rinne kennen gelernt, und doch ist es nöthig, soll ein Saugen stattfinden, dass ein luftdicht verschlossenes Rohr gebildet wird. Dazu dient die Oberlippe. Die Einführungsrinne des Schlundkopfes wird genau von diesem Gebilde überdeckt, welches zudem, zur weitern Herstellung eines luftdichten Verschlusses, durch die bereits erwähnte Verfalzung mit der Unterlippe (Fig. 6) fest an diese und die Borsten angedrückt erhalten wird und endlich noch die gleichfalls mehrfach erwähnte Führung mit den Mandibeln bewerkstelligt. Die untere Lamelle der Oberlippe aber geht, wie uns der Längschnitt lehrte, ganz continuirlich in die Innenfläche des Schlundkopfes über.

Der Einführungsgang des Schlundkopfes und der Ausführungsgang der Spritze verschmälern sich rasch, die Rinne giebt ihre Führung mit den Maxillen auf, legt sich

als äusserst feine Lamelle schliesslich der Innenfläche der oberen Maxillarröhre an und endigt etwas später, als der Gang der Spritze, welcher mit seiner Verschmälerung zugleich seine obere Verbindung mit der Rinne fast gänzlich aufgiebt und so von den zusammenstossenden und in Führung sich vereinigenden untern Theilen der Maxillen umfasst wird.

Indem nun zugleich oben die Maxillen mit ihren Falzen ineinander greifen, stellen sie jetzt zwei streng von einander geschiedene, luftdicht verschlossene Röhren dar, das Einführungsrohr für den Schlundkopf, das Ausführungsrohr für die Spritze.

Nur kurz sei hier noch auf eine Thatsache aufmerksam gemacht. Der Ausführungsgang der Spritze nämlich wendet sich bei allen von mir untersuchten Arten constant in seinem weitern Verlaufe zur Seite, so dass das ursprünglich — abgesehen von der geringen, durch die Führung verursachten Störung — vollkommen symmetrische Bild, welches die Maxillen anfänglich im Querschnitte bieten, nach vorn zu sich verrückt und dann in der Weise, wie Fig. 5 uns zeigt, auffallend unsymmetrisch erscheint.

Die Verschiedenheit in der Führung der beiden Maxillen, auf welche wir schon aufmerksam wurden und welche darin bestand, dass unten die Längsrinnen übergreifend gestaltet waren und zwar in ausgeprägter Weise, oben aber nicht, erklärt sich auf sehr einfache Art. Wenn wir uns nämlich vorstellen, dass die Borsten durch Contraction ihrer Muskeln vor- und zurückgeschoben werden — wie dies ja in der That geschieht — so erscheint es offenbar nothwendig, dass die von den Seiten des Kopfes her convergirenden und dem Schlundkopfe sich anschmiegenden Maxillen die Möglichkeit haben, sich von einander abzuheben und wieder mit einander zu vereinigen. Denn es erhellt, wenn wir uns die Maxillen etwa im Zustande des Vorstosses denken, dass ein Theil derselben, durch Falzung augenblicklich noch vereinigt, beim Rückzuge durch das Divergiren nach den Seiten hin, diese Vereinigung aufgeben und ferner, dass die Länge dieses Theiles der Grösse des möglichen Verstosses entsprechen

muss. Eine feste Führung, welche ein leichtes Abheben verhindert, würde also hier durchaus nicht am Platze sein und so sehen wir, dem Bedürfniss vollkommen entsprechend, einfache Längsleisten, welche sich in einfache Rinnen beim Zusammentreten der Borsten einlegen, beim Auseinanderweichen derselben aber ebenso leicht wieder von ihnen abheben können. Der erforderliche feste Schluss wird jedoch auch hier nicht vermisst, er wird vielmehr bewerkstelligt durch die hier allein sich findende Führung der Mandibeln. Denn dass durch diese Einrichtung ein seitliches Ausweichen auch der Maxillen verhindert wird, liegt auf der Hand.

Es dürfte nun, ehe wir an die Besprechung des Ausführungsganges der Spritze und dessen Ventilirung gehen, am Platze erscheinen, etwas über die morphologische Stellung des Schlundkopfes zu sagen, da sich nach der Erörterung der dabei in Frage kommenden Thatsachen der Bau dieses Ganges leichter verstehen lässt.

Zunächst sei bemerkt, dass es sich bei dem Schlundkopfe zwar um eine physiologische, nicht aber, wenigstens nicht in seiner Gesammtheit auch anatomische Einheit handelt.

Der Schlundkopf setzt sich zusammen, wir haben das schon früher gesehen, aus einer äussern und einer sich ihr anlegenden innern Fläche und zwar stellt jene die Hypopharyngeallamelle, wie ich sie nenne, dar, diese aber die Epipharyngeallamelle.

Schon die ältern Autoren haben dies Verhältniss richtig erkannt, indem sie die „Wanzenplatte", welche der untern Fläche des Schlundkopfes entspricht, mit dem Namen ligula oder auch Hypopharynx benannten. Einen echten und wirklichen Hypopharynx stellt in der That wenigstens die frei aus dem Kopfe hervorragende und von den Borsten umschlossene Schlundkopfrinne dar.

Was die Epipharyngeallamelle anlangt, so sahen wir schon auf dem grossen Längsschnitte eine untere Lamelle der Oberlippe, e, welche sich durch e' continuirlich in e'', e''', e'''' und schliesslich in die obere Wand des Oesophagus und dann auch des Darmes fortsetzt. Diese Lamelle

ist es, welche ich mit dem Namen der Epipharyngeallamelle bezeichnen möchte.

Ich spreche da von Lamellen; die Betrachtung des Querschnittes in Fig. 9 wird dies erklären. Der Schnitt ist etwa durch die Mitte des Spritzenganges gelegt. Er zeigt uns den Kopf an dieser Stelle aus drei weniger mit einander verwachsenen, als vielmehr nur lose zusammenhängenden Theilen bestehend. Auf Schnitten, welche weiter nach hinten durch den Kopf gelegt werden, erscheint dann zunächst die äussere Wand der drei Theile mit einander fest verwachsen oder besser noch nicht getrennt, die hier noch lose sich berührenden innern Flächen verschmelzen mit einander, geben ihre Verbindung mit der äussern Kopfwand auf, e'' und h' werden zu dem frei in der Höhlung liegenden hintern Theile des Schlundkopfes und schliesslich zu Oesophagus und Darm, l e' und h h gehen in die Bildung der Spritze ein.

Der von den Wänden l e' und l i' eingeschlossene Theil ist die Unterlippe, deren erwähnte Wände wir auch im Längsschnitte mit denselben Buchstaben bezeichnet vor uns haben.

Die Epipharyngeallamelle muss man, soweit sie, wie in dem Querschnitte e'', frei von den übrigen Theilen des Kopfes sich abhebend erscheint, als den innern Theil einer lefzenartigen Faltung des Munddarmes und der Kopfwandung auffassen, was natürlich geradeso von der Hypopharyngeallamelle gilt, die also n i c h t s, wie man dies wohl angenommen, mit der Unterlippe zu thun hat.

Sehen wir uns nun einmal den Querschnitt etwas näher an, so bemerken wir, dass die Hypopharyngeallamelle eine complicirte Einstülpung treibt, deren eine Portion sich um die äussere Seite der Maxillen und Mandibeln schlägt und mit letztern in Führung tritt. Die andere Portion schlägt sich an die doppelt ausgehöhlten, innern Flächen der Maxillen hin und tritt auch hier mit den drei Kanten derselben durch Führung in Verbindung. Es wird uns nicht schwer werden, an dieser sonderbaren Einstülpung der Hypopharyngeallamelle die schon früher mehrfach erwähnten Führungsleisten wieder zu erkennen,

die also auch einen complicirteren Bau aufweisen, als auf den ersten Blick zu vermuthen war.

Aber auch unten zeigt sich die Lamelle h h des mittleren Kopftheiles complicirt nach oben eingestülpt, in einer Weise, wie es die Figur erkennen lässt. Diese Einstülpung leitet uns nun endlich zu dem oft schon erwähnten, complicirt ventilirten Gang der Spritze über, indem sie den obern Theil desselben vorstellt. Seine untere Begrenzung wird von der Lamelle l e′ gebildet, welche sich hier zu beiden Seiten an h h eng anlegt.

So ohne Weiteres wird uns nun allerdings die Construction des Ganges nicht verständlich sein; nehmen wir daher den Längsschnitt und eine Durchschnittszeichnung der Spritze und ihres Ganges, von oben gesehen (Fig. 10a) zu Hülfe.

Die Lamelle h h des Querschnitts ist auch im Längsschnitte mit denselben Buchstaben bezeichnet worden, ebenso l e′. Es ist nun die Spritze wohl als eine Einstülpung des Munddarmes zu betrachten, welche, im Laufe der Entwicklung nach vorn gerückt, als eine Einstülpung des eigentlichen Hypopharynx erscheint und deren obere Wand h h wir auch noch mit dem Hyopopharynx in continuirlichem Zusammenhange sehen, während die untere, mit der Lamelle der Unterlippe fest verwachsen, den Anschein bietet, als ob sie dieser selbst angehöre.

In die nunmehr von der Unterlippenlamelle l e′ und hh gebildete Röhre, welche sich nach unten bedeutend erweitert, um schliesslich in die Hohlkugel der Spritze selbst überzugehn, schlägt sich nun die Lamelle h h, als h′h′ seitlich ein, so jedoch, dass im Anfange des Ganges noch ein von diesen Einfaltungen nicht erfüllter Hohlraum bleibt. Diese selbst sind natürlich nach der Spritze zu, also am Beginne des Ganges geschlossen, da ja die Lamelle h′h′ auch die Wand der Spritze bilden hilft; ausserdem setzen sie sich nicht bis ans Ende des Ausführungsganges fort, sondern endigen etwa im vorletzten Drittel, nachdem sie zuvor sich selbst, l e′ und zuletzt auch den oberen Theil h h berührend, den sich verengernden Ausführungsgang vorn geschlossen haben. Fig. 10a mag Anfang und Endigung

der Einfaltungen in der Durchsicht zeigen. Im Längsschnitte, der ja nicht ganz sagittal geführt ist, mussten eigentlich die Einfaltungen getroffen sein, doch würde eine Einzeichnung eher zur Verwirrung, als zur Aufklärung beigetragen haben und ist deshalb vermieden worden.

Zum letzten Verständniss der Zusammenfügung der einzelnen Theile müssen wir uns nun nach vorn und oben alles einander genähert denken: h h verschmilzt mit der Hypopharyngeallamelle h', deren Einstülpung diese Wand ja nur darstellt, die Einfaltungen h'h' haben aufgehört, es ist also der Gang der Spritze im Querschnitt einfach rund zu denken, die Borsten rücken in die Höhe und treten unter gleichzeitigem Schwinden der Führungsleisten mit der Lamelle e der Oberlippe und dem rinnenförmig auslaufenden Schlundkopfe h' und h in Führung.

So leitet sich denn der ganze Complex allmählig zu den Verhältnissen über, deren Bild uns Fig. 8 gab. Die Rinne des Schlundkopfes oben, unten ein Rohr, getrennt durch eine gemeinschaftliche Wand, welche eins ist mit den verschmolzenen oder noch nicht getrennten h' und hh. Das Rohr stellt natürlich den Ausführungsgang der Spritze dar, dessen untere Wand die hier noch nicht mit der Unterlippe verwachsene, ursprüngliche Hypopharyngeallamelle oder vielmehr deren Einstülpung ist.

Stellen wir uns nun die gefundenen Thatsachen zu einem Gesammtbild von dem Bau des Ganges zusammen, so erhalten wir einen trichterförmigen, mit elastischen Wänden — denn solche stellen die Einfaltungen h'h' entschieden doch vor — versehenen Hohlraum, der vorn durch das enge Aneinanderlegen dieser elastischen Wände geschlossen erscheint, sich dann aber wieder, wie in Fig. 10a zu sehen, erweitert und schliesslich in der geschilderten Weise in die untere Borstenröhre einmündet.

Fragen wir uns nun nach dem Zwecke der sonderlichen Bildung des Spritzenganges, so werden wir bald die Ueberzeugung gewinnen, dass damit eine Einrichtung getroffen ist, welche wohl dem in der Spritze angesammelten Secrete bei dem Drucke des rückspringenden Stempels gestattet nach vorne in die Borstenröhre hinauszudringen, nicht

aber auch umgekehrt, bei der Pumpbewegung des Stempels der äussern Luft oder den Flüssigkeiten, welche die offene Borstenröhre umgeben, durch dieselbe in die Spritze zu gelangen, welch' letztere Möglichkeit natürlich mit dem Zwecke des ganzen Apparates in directem Widerspruche stehen würde.

Der Ausführungsgang, der in seinem vorletzten Drittel von den hier sich eng aneinanderlegenden elastischen Polstern für eine kurze Strecke ganz geschlossen erscheint, ist dadurch erklärlicher Weise für äussere Dinge so gut wie unzugänglich. Von innen gesehen ist die Sache anders. Denken wir uns nämlich die Spritze mit Secret gefüllt und den Stempel im Rückspringen begriffen, so drückt letzterer natürlich nach hydrostatischen Gesetzen mit überwiegender Kraft den Inhalt durch den Trichter, dessen elastische Wände dem Drucke nachgebend von einander weichen und vorn sich öffnen, nach aussen in die Röhre der Borsten.

Wir haben im Verlaufe unserer Untersuchung nun schon oft von dem Einführungsgange des Schlundkopfes und von dem ihm zugehörigen Zuleitungsrohre der Maxillen gesprochen. Sehen wir nun einmal, wie denn in letzter Instanz unser Thier sich den Zugang zu seinen Nahrungsquellen verschafft.

Es lässt sich im Voraus mit Sicherheit vermuthen, dass es eben die Borsten sind, welche, durch die mehrfach erwähnten, wenn auch noch nicht näher beschriebenen Muskeln vorwärts gestossen, verletzend durch die Bedeckungen der unserm Thiere zur Nahrung dienenden Geschöpfe eindringen. Wie wir uns aber überzeugen, dass dem wirklich so ist, sehen wir den Lanzettwaffen der Borsten ein anderes zum Munde gehöriges Gebilde zu Hülfe kommen, dessen wir, obgleich es das bei weitem ansehnlichste und in die Augen fallendste ist, doch nur vorübergehend Erwähnung gethan haben; ich meine die Unterlippe. Bei der Contraction ihrer Muskeln werden die Borsten allerdings nach aussen aus dem Kopfe hervorgestossen, aber bei der ausserordentlichen Feinheit der betreffenden Gebilde würde ein solches Vorwärtsstossen der-

selben nie und nimmer, trotz der Verfalzung der Maxillen, im Stande sein, den Widerstand zu überwinden, der sich ihnen in Gestalt der Bedeckung des Nahrungsobjectes entgegenstellt. Auch wäre nicht abzusehen, warum etwa die nicht verfalzten Mandibeln sich zur Verstärkung des Maxillarrohres dem letztern fest anlegen sollten.

So wird denn, um eine nothwendige Eröffnung der Nahrungsquelle zu ermöglichen, das feine, biegsame Doppelrohr der Mandibeln und Maxillen, fest umschlossen von einem gewaltigen dritten Rohre, der Unterlippe. In diese nämlich senken sich, wie wir ja wissen, die Borsten ein, vermögen nun in ihr, als einer festen Scheide, gleichsam als der Fortsetzung der Führungsleisten, in welchen sie im Innern des Kopfes verliefen, auf- und abzugleiten und nehmen so, wie es nöthig ist, Theil an der Festigkeit der Scheide, ohne ihre eigne, ebenso nothwendige Biegsamkeit zu verlieren.

Aber die Unterlippe unsrer Thiere ist noch mit einer andern Function betraut. Denn ausser ihrer Bedeutung als Führungs- und Schutzeinrichtung kommt ihr noch die Eigenschaft eines sehr beweglichen und äusserst empfindlichen Tastorganes zu. Auf diese Weise aber sehen wir durch Arbeitstheilung, eine Mannigfaltigkeit der Functionen des ganzen Schnabels ermöglicht, welche etwa feste, starre Chitinborsten niemals erreichen konnten.

Das mit reichen Tasthaaren und Tastknöpfchen versehene Ende der Unterlippe hat augenscheinlich für unsre Thiere eine grosse Bedeutung. Denn durch dies endständige Tastorgan der Unterlippe sind die Thiere in den Stand gesetzt, zuvor genau die Beschaffenheit der zu durchbohrenden Bedeckung ihres jeweiligen Nahrungsobjectes zu prüfen, ehe sie durch das kräftige Vorstössen der Stichwaffen in das innere Gewebe einzudringen versuchen.

Was nun den Act des Stechens selbst anlangt, so sehen wir hierbei den Mandibeln die erste und schwierigste Rolle zugetheilt, ganz nach Art der Thätigkeit der homologen Organe bei den kauenden Kerfen.

Betrachten wir nämlich eine lebende Notonecta unter einer starken Lupe und suchen sie zum Stechen zu reizen,

was uns leicht gelingt, so bemerken wir, wie zuerst aus der festen, geschlossenen Röhre der Unterlippe mit plötzlichem Vorstosse die scharfgeschliffenen Klingen der Mandibeln hervordringen, also zunächst in das Gewebe des Nahrungsthieres einschneiden würden. Jetzt erst in zweiter Linie schiessen auch die Maxillen aus dem Rohre, wenn ich so sagen darf, der Mandibeln hervor und zwar sehr weit und mit bedeutender Schnelligkeit. Sie eben sind es, welche von grösserer Länge, als die Mandibeln, durch das von jenen bereits eröffnete festere Gewebe in die säftereichen Weichtheile des Nahrungsthieres eindringen und nun die vorhandene Nahrungsflüssigkeit dem saugenden Schlundkopfe zuleiten. Der ganze Vorgang gewährt den Anblick eines mit auffallender Akkuratesse arbeitenden Mechanismus. Bei festestem Schlusse der einzelnen Theile gleiten diese doch so leicht und schnell aneinander hin, dass ich stets mit Interesse ihren Bewegungen gefolgt bin.

Jetzt endlich, nachdem wir die Verschiedenheit in dem Bewegungsausschlag zwischen Maxillen und Mandibeln kennen gelernt haben, mögen auch die oft erwähnten Muskeln der Borsten genauere Erörterung finden.

Ganz einfach gestaltet sich die Muskulatur der Mandibeln. Ein m. protractor setzt sich an der Aussenfläche der verbreiterten Basen der betreffenden Kiefer an und geht, aufwärts parallel mit den Führungsleisten verlaufend, in der Nähe der Austrittsstelle der Borsten an die Hypopharyngeallamelle heran: er besorgt den Vorstoss der Mandibel.

Sein Antagonist, der m. retractor, bedeutend kleiner, beginnt mit einer feinen Chitinsehne, in welche die Mandibelbasis sich auszieht, und inserirt an der hintern Kopfwand: er besorgt also das Zurückziehen der Borste.

Eigenthümlicher gestaltet sich aber der Bewegungsmechanismus der in mancher Beziehung schon ausgezeichneten Maxillen.

Es handelt sich nämlich bei den Maxillen, wie wir bemerkt, um einen sehr weiten Vorstoss in das weiche Gewebe. Diesen in hinreichend ausgiebigem Masse zu erzielen, war die Contraction eines einfachen, von der Basis

der Borste bis zum Zügel verlaufenden Muskels, etwa wie bei der Mandibel, nicht im Stande. Denn bei der Mandibel sehen wir ja bereits die ganze Länge des verfügbaren Raumes von dem m. protractor durchsetzt, ohne dabei den Bewegungsausschlag der Maxille wahrzunehmen, während doch der Ausschlag einer Muskelcontraction offenbar von der Länge des betreffenden Muskels abhängt.

Dem Bedürfniss nach einer grössern Vorwärtsbewegung wird nun in vollkommener Weise durch die sinnreiche Hebelvorrichtung genügt, welche Fig. 18 uns vorführt. Die Zeichnung ist in die Ebene projicirt. Wir haben in a die untere, seitliche Wand des Kopfes, in c den Basaltheil der Maxille vor Augen, an welche sich hinten in mr der m. retractor max. ansetzt, in nichts abweichend von dem entsprechenden Muskel der Mandibel. Der m. protractor max. setzt sich nun aber nicht etwa direct an die Basis des Unterkiefers an, wie dies bei den Oberkiefern geschieht, sondern an ein Chitinstück b, welches an seinem einen Endpunkte mit der Kopfwand, an seinem andern mit der Basis der Maxille gelenkt. Von hier steigt der Muskel schräg nach aufwärts, um sich mit seinem andern Ende an dem Flügel des Schlundkopfes zu befestigen.

Der Mechanismus des Ganzen ist ohne Weiteres klar. Bei seiner Contraction dreht der Muskel das Chitinstück b um dessen Endpunkt d, wo dasselbe mit der Kopfwand gelenkt, nach vorwärts und aufwärts. Die Folge davon ist, dass die in d' mit dem Chitinstück gelenkende Maxille in einer Länge nach vorn und oben gehoben wird, welche der Länge des Weges entspricht, den d' bei seiner Drehung um d durchläuft und die offenbar eine sehr bedeutende ist.

Selbstverständlich muss jetzt der m. protractor max. einen grössern Querschnitt annehmen, um die nothwendige Leistung zu erfüllen, ohne dass wir desshalb an eine grössere Kraft der Maxille im Vorstoss zu denken haben. Das Chitinstück stellt eben einen einarmigen Hebel vor, einen Hebel, bei welchem die Last an dem Endpunkte d liegt, während die Kraft in der Mitte anfasst. An Kraft geht daher verloren, was am Wege gewonnen wird.

Man könnte vielleicht denken, dass die Führungs-

leisten diesem Hebelmechanismus hinderlich seien, allein ich erinnere an die schon erwähnte Thatsache, dass diese Gebilde am Grunde ihren rinnenartigen Charakter aufgaben und zwar wahrscheinlich auf eine Strecke, welche dem Ausschlag der Hebelbewegung an Länge gleichkommt.

Soweit über die Principien der Bewegung und des Baues des Wanzenschnabels unterrichtet, kann es uns nun, um noch einmal auf Früheres zurückzukommen, kaum Wunder nehmen, wenn wir die Maxillen der Taster, obgleich sonst so constant auftretender Gebilde, entbehren sehen. Ein Taster am Maxillarkörper selbst war eben eine mechanische Unmöglichkeit und mit der fortschreitenden Ausbildung der Kiefer zu glatten, in Röhren auf und niedergleitenden Stiletten mussten die Taster schwinden.

Wir werden uns daher kaum Huxley anschliessen können, wenn er, eben dieses Mangels der Maxillartaster wegen, die Möglichkeit in Betracht zieht, dass die Maxillen der Schnabelkerfe überhaupt nicht Homologa der Unterkiefer kauender Insekten seien. (Huxley, Grundzüge d. Anat. der Wirbellosen. Deutsche Ausgabe p. 372).

An diese genauere Erörterung des Bewegungsmechanismus des Wanzenschnabels werden sich wohl passender Weise einige Worte über die Bedeutung der Spritze anreihen können, da wir ja vorher nicht Gelegenheit gefunden haben, darauf einzugehen.

Wir haben es bei der Spritze mit einem Injectionsinstrumentchen bester Construction zu thun und ich brauche wohl nur an die jedem Sammler bekannten, schmerzhaften Stiche unsrer Notonecta zu erinnern, um uns sofort auch von der Wirksamkeit der Injection zu überzeugen. Das Secret der grossen, im Kopfe gelegenen Drüsen wird durch die Spritze vermittelst der Maxillarröhre tief in das weiche Gewebe gepresst, um hier durch seine ätzende Beschaffenheit eine Wirkung zu erzielen, welche die geringe mechanische Verletzung niemals auszuüben im Stande wäre.

Es sei bemerkt, dass sich Drüsen, wie Spritze bei allen Rhynchoten finden, die ich zu untersuchen Gelegenheit hatte, ob sie nun von thierischer oder pflanzlicher Nahrung lebten. Ueber ihre Bedeutung für die Thiere

selbst kann wohl kaum ein Zweifel sein. Dass die Einrichtung ein Schutzorgan darstellt, ist klar, denn die gereizte Wanze sticht, doch dass sie nicht ein einseitiges Schutzorgan darstellt, leuchtet wohl noch mehr ein. Abgesehen davon, dass uns in der Spritze nebenbei auch noch eine Angriffswaffe entgegentritt, unter deren Wirkung kleinere Thiere erliegen, werden wir seine hauptsächlichste Bedeutung doch entschieden in den Veränderungen zu suchen haben, welche die Injection in den verletzten Geweben hervorruft.

Die stark alkalische, ätzende Natur des Secretes bedingt eine Reizung und damit einen gesteigerten Säftezufluss nach der angestochnen Stelle; dies liegt natürlich sehr im Interesse des Thieres, welches jetzt leichter und schneller sein Nahrungsbedürfniss befriedigen kann. Ob ausserdem dem Secrete auch noch die Eigenschaft eines die Nahrungsmittel zubereitenden Speichels innewohnt, bleibe dahin gestellt, ist jedoch, nach Analogie der Function des entsprechenden Drüsensecretes bei Kaukerfen, sehr wahrscheinlich.

Kehren wir nun noch einmal zu den Maxillen und Mandibeln zurück, so lässt sich immerhin noch einiges Bemerkenswerthe über ihre Gestaltung dem bereits Gesagten hinzufügen.

Bei den einzelnen Arten zeigt sich die Form der Borsten im Speciellen sehr dem Wechsel unterworfen, doch bleibt sie im Wesentlichen sich zumeist gleich. Die Mandibeln weisen stets eine scharf lanzettförmige Spitze und an den Aussenrändern, d. h. den oberen Rändern, welche sich unter dem Deckglase der Krümmung der Borsten wegen stets nach aussen legen, schärfere oder stumpfere Widerhaken auf, welche wohl dazu dienen können, die eingestochenen Chitingebilde während des Saugens in der Wunde zu fixiren. Oft jedoch auch finden sich Widerhaken, welche so stumpf erscheinen, dass man unwillkürlich an ein Reibeisen erinnert und zu der Annahme gedrängt wird, dass diese Gebilde zu einer weitern Zerfleischung der Wunde bestimmt seien.

Ein anderartiges Gepräge zeigen die Maxillen. Ge-

mäss ihrer Bestimmung, eine doppelte Röhre zu bilden, sind sie bedeutend breiter, als die Mandibeln, ganz im Gegensatze zu den Behauptungen früherer Beschreiber, welche sie äusserst zart und viel schmäler sein liessen, als diese. Letztere sind in Wahrheit jedoch nur solider gebaut und mit unverhältnissmässig viel kleinerm Lumen versehen.

Auch die Maxillen sind mit seitlichen Stacheln besetzt, aber diese Stacheln sind lang und fein und eher wohl Haare zu nennen; auch biegen sie sich stark nach innen um, auf diese Weise die Höhlungen der Maxillen gleichsam überwölbend. Zu einem Eindringen in festeres Gewebe erscheinen die Maxillen daher durchaus ungeeignet. Charakteristisch und sehr beständig ist eine Eigenthümlichkeit der Maxillen, die nämlich, dass beide nicht symmetrisch gebaut sind, eine Eigenschaft, die sich vornehmlich an der Spitze bemerklich macht, wo bei der einen Maxille die langen Haare nach hinten, bei der andern nach vorn gebogen sind. Und zwar sind dies diejenigen, welche den beiden äussern Kanten aufsitzen, die mittleren Kanten, welche durch ihre Vereinigung die beiden Maxillargänge trennen, laufen in einen geraden Stachel aus.

Von einer Function der in Rede stehenden Gebilde als Widerhaken ist bei einem solchen Befunde wohl kaum zu sprechen. Ob sie aber, bei der verschiedenen Richtung, in der sie stehen, etwa dazu dienen, durch Verflechtung die bekannte Einfalzung noch zu verstärken und das spitze Ende der Maxillen zum Eindringen in die weichen Gewebe zu befähigen, will ich dahin gestellt sein lassen, obgleich es mich wahrscheinlich dünkt.

An den Basen zeigen sich die Borsten und vornehmlich die Mandibeln stark zusammengedrückt und abgeplattet. Diese verbreiterte Basis entspricht nach Gerstfeldt den verschmolzenen cardines und stipites, der verlängerte, borstenförmige Theil aber der Lade. Ich führe dies nur an, um zu sagen, dass von einer Begrenzung hier keine Rede sein kann. Es sind dies Vermuthungen und wenn man dann einmal solche aussprechen will, so liesse sich am Ende die von den Maxillen gebildete Doppelröhre auf Duplicität der Laden zurückführen.

Die herauspräparirten Borsten zeigen stets eine starke Krümmung, welche sich ganz natürlich durch ihre Lage im Kopfe erklärt. Denn seitlich in der Tiefe des Kopfes entspringend, convergirend aufsteigend und dann in die Scheide der Unterlippe sich einsenkend, die zudem bei vielen Wanzen heruntergebogen und an die Brust angepresst getragen wird, müssen sie selbstverständlich einer constanten Knickung an ihrer Austrittsstelle unterliegen, welche ebenso selbstverständlich nicht ohne Wirkung auf ihre Gestaltung bleibt.

Durch diese Krümmung der Borsten nun hat sich Landois zu einer irrigen Auffassung des Stechvorganges speciell unsrer Bettwanze verleiten lassen, obgleich diese es eben nicht anders macht, als Notonecta glauca. Er spricht sich in seiner Anatomie der Bettwanze (Zeitschrift für wiss. Zool. XVIII) aus, wie folgt. „Im Ruhezustande wird daher (— d. h. weil die Borsten gekrümmt sind —) das frei aus dem Kopfe hervorstehende Rostrum gegen die Untenfläche des Kopfes durch Elasticität angedrückt. (!) Werden nun durch die m. retractores rostri (— unsern m. retr. max. et mand. —) die Basen der Borsten gegen das Innere des Kopfes stärker zurückgezogen, so bildet die Kinnfurche das Hypomochlion und die Stechröhre wird ganz unabhängig von den Bewegungen der Unterlippe erigirt. Dieser Vorgang findet allemal statt, wenn das Thier sich zum Stechen anschickt und die Stechröhre aus ihrem Futteral der Unterlippe hervorhebt. Werden sodann wieder die Basen der Borsten durch die m. erectores (— unsere m. protractores —) nach vorn gezogen, so federt das Stechorgan wieder in seine Ruhelage zurück.“

Das Landois mit dieser seiner Annahme im Unrecht ist, lässt sich erstens schon aus der Unwahrscheinlichkeit entnehmen, dass so ganz ausserordentlich zarte Gebilde, wie die Borsten der Wanze, im Stande sein sollten, unsere feste Epidermis zu durchbohren, ohne von der Scheide der Unterlippe geleitet zu werden. Sehen wir doch, dass sie sogar im Kopfe, wo ihnen eventuell die umgebenden Weichtheile wenigstens einige Stütze gewähren könnten in besondern, complicirt gebauten Führungs- und Stützleisten

laufen. Es unterliegt keinem Zweifel, dass sie, aus der Unterlippe abgehoben, viel eher sich umbiegen, als eindringen würden.

Zweitens aber spricht gegen diese Ansicht die Undenkbarkeit der Mechanik des Vorganges. Sehen wir einmal zu: die m. retr. contrahiren sich: Folge, dass die Borsten aus der Unterlippe herausspringen und nun völlig frei gerade ausstehen. Jetzt ist nun zweierlei möglich, entweder die m. protr. wirken — aber dann schnellen die Borsten wieder in die Unterlippe zurück und der ganze Act wäre nutzlos gewesen, oder aber die Wanze müsste mit den angezogenen, geradeaus gerichteten Borsten schnell vorwärts laufen, ganz eigentlich stossen — ein Bild, welches für mich des Unwahrscheinlichen allzuviel bietet.

Es spricht aber auch zum Dritten gegen Landois die feste Einfalzung der untern Glieder der Unterlippe aller von mir näher untersuchten Wanzen, wie endlich zum Schlusse meiner Beobachtung des Stechens selbst bei Notonecta, Naucoris etc.

Landois ist übrigens der einzige, welcher von der Existenz der Wanzenspritze eine Wahrnehmung hatte, ohne jedoch von ihrer Gestalt und Function des Nähern unterrichtet zu sein [1]). In seiner Abhandlung spricht er nämlich

1) Hier muss ich bemerken, dass erst, nachdem das Vorliegende bereits geschrieben war, mir die Untersuchungen von Paul Meyer zu Händen kamen. Aus ihnen ersehe ich, dass dieser Forscher allerdings nicht blos auf die Existenz der Spritze hingewiesen, sondern auch ihren Bau und ihre Bedeutung im Ganzen richtig erkannt hat. Wenn ihm die doppelte Ventilirung entgangen ist, so liegt dies vielleicht an der grössern Kleinheit seines Objectes (Pyrrhocoris apterus), denn nur durch mühsame Untersuchung des ganzen Gebildes unter stärkster Lupe und mit auffallendem Lichte unter dem Mikroskop gewann ich schliesslich, unter Zuhülfenahme von Schnitten, z. B. Aufschluss über den Bau des Ausführungsganges.

Ich kann mir um so eher versagen, des Nähern auf seine Untersuchung einzugehen, als die Differenzen in unsern beiderseitigen Ansichten theils durch die Kritik der Landois'schen, theils aber auch ohne Weiteres durch die von mir gefundenen Thatsachen sich erledigen dürften. So z. B. ist selbstverständlich von einer Pumpfunction der Spritze behufs Aufnahme von Nahrungsstoffen, welche P. Meyer immerhin in Möglichkeit zieht, nicht die Rede.

von einem Ringe, welcher den Anfangstheil des Kropfes umgebe. Dieser Ring aber ist unsere Spritze und einmal mit ihrem Baue bekannt, sieht man scharf abgegrenzt den Stempel und vornehmlich schön den den Ausführungsgang kennzeichnenden Porus, auch wenn man den Kopf in toto betrachtet.

Es sei mir übrigens erlaubt, noch auf einen andern Irrthum Landois' hinzuweisen. Er meint nämlich, dass die Maxillen, in ihrem Verlauf nach innen zu sich spalten und mit dem einen Theile an die Seiten des Schlundkopfes, — den er, ohne über seine Bedeutung sich klar zu sein, Kropf nennt — sich anlegen, während die andern Theile ihren normalen Beginn zwischen den zugehörigen Muskeln haben. Landois hat nun, wie ich überzeugt bin, den Wanzenkopf in toto unter dem Deckglase zusammengepresst und untersucht und die durch den Druck aus ihrer Lage gedrängten Führungsleisten für Abspaltungen der Maxillen genommen.

Nach dieser kritischen Excursion und ehe wir uns ganz von Notonecta glauca abwenden, mögen hier noch einige Worte über die Muskulatur der Unterlippe stehen, welche ja, für den Stechact so bedeutsam, durch ihre grosse Beweglichkeit uns die Frage nach dem Mechanismus dieser Bewegung nahe legt.

Nehmen wir unsern grossen Längsschnitt wieder vor, von dem wir bereits bemerkt, dass er nicht ganz median geführt ist. Wir wissen, dass die Unterlippe vom zweiten Gliede an durch Einstülpung eine oben sich schliessende Röhre bildet und so finden wir denn auch drei Chitinwände, die obere Wölbung der Unterlippe, die untere Wölbung und in der Mitte die durchschnittene, untere Partie der Einstülpung, der Rinne.

Am Ende des ersten Gliedes nun schlägt sich die hier noch rinnenförmige, obere Seite der Unterlippe tief in das Innere derselben ein, indem sie auf diese Weise eine quer spaltförmige Einstülpung bildet. Die Blätter dieser spaltförmigen Einstülpung sind stark chitinisirt und vornehmlich das vordere, wieder aufsteigende, welches sich in die Medianlinie der von hier, dem zweiten Gliede an,

zur Röhre werdenden Rinne fortsetzt. Diese Medianlinie zeigt sich jedoch mächtig verdickt, wie uns ein Querschnitt in Fig. 4 i vor Augen führt. Sie behält diesen gleichmässig runden Querschnitt bei, bis sie bei i' sich stark vornehmlich in die Breite ausdehnt, dann sich ganz verliert, bald aber bei i'' sich wieder zeigt und zwar, wie ein Querschnitt in Fig. 3 uns lehrt, auch nach oben zu die ganze Einstülpung ergreifend. Bei i''' geht die Rinne ihrer Verdickung wieder verlustig und endigt schliesslich, indem ihre dünnchitinigen Wandungen vorn an der Spitze mit der festen äussern Chitinmasse verschmelzen.

Nun aber sehen wir, wie von der obern Wand des ersten Gliedes sich starke Muskeln zu der hintern Lamelle der spaltartigen Einstülpung herabsenken, wie die vordere aber zum Insertionspunkte von Muskeln dient, die sich zur Einlenkungsstelle des dritten Gliedes hinziehen, und bemerken zugleich, dass unten vom Beginne des dritten Gliedes sich Muskeln nach der darüber gelegenen Verdickung begeben. Die vorderen Muskeln, welche auf unserm Schnitt sich noch zeigen, mögen uns später beschäftigen.

Was nun die ersten grössern Muskelpartien anlangt, so leuchtet ein, dass es eine durch Hebel bewerkstelligte Auf- und Abwärtsbewegung der Unterlippe ist, um die es hier sich handelt. Contrahirt sich der obere Muskel, den wir mit dem Namen m. depressor labii belegen wollen, so findet eine Drehung um den Punkt f und f' statt und das labium muss sich senken. Contrahirt sich dagegen der untere Muskel, welchen wir m. levator labii nennen, so findet wiederum eine Drehung, aber um f und f'' statt und der stark chitinisirte, unnachgiebige Hebelarm, welcher von den beiden Lamellen der spaltförmigen Einstülpung und der medianen Verdickung der Fläche der Rinne gebildet wird, hebt sich nach oben und mit ihm das Labium.

Der vordere, kleinere Muskel m. f. ist mit der Seitwärtsdrehung des dritten Gliedes betraut. Er ist paarig und geht von der medianen Verdickung nach den Seiten des beginnenden dritten Gliedes. Sein unterer Ansatzpunkt

würde also eigentlich aus der Figur herausfallen. Seine Contractionen drehen, wie leicht ersichtlich, das dritte Glied nach links und rechts.

Die Seitwärtsdreher der übrigen Glieder fallen nun gar vollständig aus unsrer Figur heraus und bieten auch eigentlich nichts bemerkenswerthes dar. Von den Seitwärtsdrehern des vordersten Gliedes sei gesagt, dass sie mit einer langen Chitinsehne an der Seite desselben entspringen und mit vielen Fiederstrahlen an den Seitenränden des zweiten Gliedes, oben und unten, sich inseriren. Die Seitwärtsdreher des zweiten Gliedes entspringen an den obern, seitlichen Theilen des ersten Gliedes, also neben dem m. depr. labii und setzen sich, schräg nach innen und abwärts laufend, an die Ränder der spaltförmigen Einstülpung an. Ihre Contractionen müssen ersichtlicher Weise das zweite Glied nach rechts oder links drehen.

Es erübrigt nun noch die an der vordersten Verdickung sich ansetzenden Muskeln einer Betrachtung zu unterwerfen, was am besten unter Zugrundelegung eines Querschnitts geschieht. Fig. 3 bietet einen solchen. Die röhrenförmige, aber durch Einfalzung geschlossene Einstülpung der Unterlippe ist mächtig verdickt. Von ihr nach unten und seitwärts verlaufen die Muskeln, welche wir bereits im Längsschnitte gesehen haben. Das Wahrscheinlichste ist mir nun, dass sie die Rinne, welche in Wirklichkeit die Borsten eng und fest umschlossen hält, beim Vorstoss derselben zu erweitern und durch ihr Nachlassen und die daraus folgende Verengerung der Rinne die vorgestossenen Borsten in ihrer Lage zu fixiren berufen sind.

Ich war früher der Ansicht, dass die Borsten nach hinten zu sich verdickten und die Erweiterung der Röhre dazu diene, für ihren Vorstoss Raum zu schaffen. Seit ich mich aber überzeugt habe, dass die Borsten oben und unten den gleichen Querschnitt aufweisen, ward diese Annahme hinfällig.

Dass nun meine jetzige Ansicht zweifelsohne der Wahrheit entspreche, will ich nicht behaupten, aber sie möge, wie es ja mit so vielen Erklärungen geht, wenigstens

so lange gelten, bis eine begründetere an ihre Stelle getreten ist.

Damit sind wir mit der Betrachtung der Mundtheile von Notonecta glauca zu Ende. Wir haben durch sie einen Einblick in den allgemeinen Aufbau und den ganzen Mechanismus des Wanzenkopfes und Schnabels erhalten. Abweichungen im Einzelnen finden sich selbstredend die Menge, aber wir können uns doch leicht, da uns die Principien bekannt sind, über sie orientiren. So wird es, hoffe ich, nur kurzer Zeit bedürfen, um uns über den Mundmechanismus der zweiten, meinen Untersuchungen zu Grunde gelegten Wanze aufzuklären.

Nepa cinerea, allgemein in unsern stehenden Gewässern, verdient eigentlich nur deshalb des Weitern beschrieben zu werden, weil sie uns den Typus derjenigen Wanzen repräsentirt, deren Oberlippe nicht flach ist, wie im Grossen und Ganzen dies Gebilde bei Notonecta erschien, sondern rinnenförmig, ja zu einer Röhre umgestaltet die Borsten umschliesst und mächtig verlängert, nun ihrerseits von der Unterlippe fest umschlossen wird.

Die Verhältnisse im Innern des Kopfes entsprechen, mit unwesentlichen Abweichungen, denjenigen bei Notonecta. Wenden wir uns daher gleich zur Betrachtung einiger Querschnitte, welche durch den kurzen, kegelförmigen, viergliedrigen Schnabel gelegt sind.

Fig. 19 ist ein Schnitt durch das letzte Glied. Er bietet uns nichts Neues: die Unterlippe, ihre Einstülpung und Verfalzung. Aufmerksam dagegen werden wir bei einem Blicke auf den in der zweiten Figur uns vorliegenden Schnitt (Fig. 20). Hier tritt uns scheinbar ein neues Gebilde entgegen; sehen wir doch in die Rinne der Unterlippe eingelagert eine neue Rinne oder Röhre, im Princip ganz gleichartig mit der Unterlippe gebaut, nur dass ihre Spaltöffnung nach unten liegt. Um so auffallender wird diese Aehnlichkeit, wenn wir das in Fig. 21 in stärkerer Vergrösserung dargestellte Gebilde genauer ansehen, denn da zeigt es sich, dass dasselbe sogar die Einfalzung des Längsspaltes mit der Unterlippe, wie sie bei Notonecta

uns entgegentrat, gemein hat und in seinem Innern, ganz wie jene, von den Borsten ausgefüllt wird.

Nichts destoweniger haben wir es mit einem uns längst bekannten Theile des Wanzenmundes zu thun, es ist das labrum, welches wir vor uns sehen. Die Rinne desselben, welche wir schon bei Notonecta wahrgenommen haben, hat sich vertieft, die Ränder haben sich genähert und sich schliesslich mit einander verfalzt. Zu gleicher Zeit hat sich das ganze Gebilde in die mächtig erweiterte Rinne der Unterlippe eingesenkt, welche ihrerseits nun die Verfalzung ihrer Ränder aufgegeben hat, um sie erst gegen ihr Ende hin, nachdem das labrum sich verloren hat oder kurz bevor dies geschieht, wieder zu bewerkstelligen. In Fig. 21 sehen wir sogar, ganz wie bei Notonecta die Mandibeln in Führung mit der Epipharyngeallamelle der Oberlippe. Fig. 22 zeigt uns einen Querschnitt durch die Einlenkungsstelle des zweiten Gliedes. Das Labium hat sich hier plötzlich verschmälert, seine Rinne sich bedeutend abgeflacht, so dass sie das Labrum hier nicht mehr umschliesst. Die Borsten senken sich also an derselben Stelle in das Labium ein, wie bei Notonecta, nur eben umfasst von der röhrenförmigen, mächtig verlängerten Oberlippe.

In Fig. 23 haben wir das erste Glied der wiederum gewaltig an Durchmesser gewachsenen Unterlippe, seitlich umfasst von einer Faltung des eigentlichen Kopfes. Zugleich nehmen wir wahr, was uns in noch gesteigertem Maasse auf dem folgenden Schnitte (Fig. 24) in die Augen fällt, dass sich, wenn ich so sagen darf, die Clypeuslamelle der Oberlippe von der Epipharyngeallamelle weiter abzuheben beginnt. Dieses Verhältniss leitet uns schliesslich ohne Weiteres zu dem letzten Schnitte über. Das Labium ist mit dem Kopfe und dessen übergreifender Faltung schon verwachsen, ebenso wie die Lamelle des Clypeus in diesen selbst übergegangen ist. Von ihm aus senken sich zu der Epipharyngeallamelle sehr bald Muskeln, welche, nachdem jene mit der Hypopharyngeallamelle, die wir auch bereits antreffen, noch mehr verwachsen ist, den Beginn des saugenden Abschnittes des Schlundkopfes bezeichnen. Auch die

Führungsleisten und die hier schon im Innern des Kopfes gelegenen Borsten finden wir in ganz schematischer Darstellung wieder vor.

Weitere, bemerkenswerthe Abweichungen von dem Mundbaue der Notonecta sind mir bei Nepa cinerea nicht aufgestossen, ebensowenig, wie bei der ihr sehr nahe stehenden Ranatra linearis.

Einen von den bisher geschilderten Verhältnissen bedeutend abweichenden Typus dagegen bieten uns zwei unter sich fast vollkommen übereinstimmend gebaute Wanzenarten, Sigara und Corixa.

Der hinten sonderbar kappenartig ausgezogene Kopf lässt beim ersten Anblick einen Schnabel, wie wir ihn bei andern Wanzen finden, gar nicht erkennen. Er endigt vielmehr breit und stumpf, sodass man zuerst vielleicht geneigt sein könnte, hier rein kauende Mundtheile zu vermuthen.

Aus diesen Verhältnissen erklärt es sich denn auch, dass wir bei frühern Beschreibern stets die Behauptung finden: „Schnabel versteckt, Scheide kurz, steckt mit im Kopf", wie speciell bei Burmeister zu lesen.

Dem ist jedoch nicht so. Die Scheide, d. h. die Unterlippe steckt wenigstens ganz und gar nicht im Kopfe, ihre ungemein breite, stumpfe Gestalt nur, welche einen wie bei andern Wanzen markirten Absatz vom Kopfe nicht gestattet, verleitet uns dazu, sie für einen Theil des Kopfes selbst zu halten.

Ganz wie bei andern Wanzen aber zeigt uns die Unterlippe einen obern, medianen Spalt und es gelingt auffallend leicht, das ganze Gebilde von dem Kopfe abzulösen. Eine Gliederung lässt es auf den ersten Blick fast gar nicht erkennen oder doch nur eine solche in zwei Theile. Bei Betrachtung des Längsschnittes durch den ganzen Kopf werden wir jedoch finden, dass wir auch bei der Unterlippe dieser Wanzen es mit einer ursprünglich viergliedrigen zu thun haben, wenn auch der Absatz der beiden ersten und der beiden letzten Glieder je voneinander fast geschwunden ist. Danach erklärt sich denn die Angabe Fiebers, welcher nach Gerstfeldt das La-

bium unsrer Thiere aus nur zwei Gliedern bestehen lässt. Auch der Irrthum z. B. Burmeisters, dass die Scheide mit im Kopfe stecke, lässt sich erklären und zwar aus dem Umstande, dass die beiden letzten, nur wenig von einander abgesetzten Glieder von dem zweiten umschlossen werden, in dieses also zurückgezogen sind.

Eine Oberlippe, als ein vom Clypeus sich scharf abhebendes Gebilde findet sich nicht, aber das Labium greift um den verlängerten Clypeus herum, es steckt also eigentlich, ganz im Gegensatze zu der angeführten Behauptung, ein Theil des Kopfes mit in der Unterlippe und unsre Wanzen nähern sich dadurch, wenn auch nur um ein geringes und mit Wahrung bedeutendster Verschiedenheit, dem Typus von Nepa, Ranatra etc.

Doch ein Längsschnitt durch den Kopf von Sigara wird uns eine bessere Vorstellung von den Verhältnissen zunächst der Unterlippe geben. Wenden wir uns daher zu Fig. 26. Der Schnitt ist wiederum nicht ganz median gelegt. Wir haben in Folge davon, indem wir etwas seitlich von der Spaltöffnung geschnitten, auch die obere Wölbung der Rinne und der Aussenwand auf unserm Bilde. Seitlich hängt natürlich der hier isolirt erscheinende Theil le-li mit dem darunter gelegenen Theile des Labium li'-le' zusammen.

Um nun das obere Stück für erst ausser Betracht zu lassen, so zeigt der untere Theil der Unterlippe deutlich eine Gliederung in zwei Abschnitte 1+2 und 3+4. Aber auch diese zeigen eine Theilung in je zwei Glieder, wie man wohl sagen kann. 1+2 wird durch eine Chitinlamelle getrennt, welche sich in das Innere des Labium einsenkt, wieder nach oben schlägt und beiderseits Muskeln zur Insertion dient, fast ganz wie wir dies bei Notonecta gesehen haben; 3+4 zeigt dagegen an der Unterseite eine leichte Einschnürung.

Wir haben das obere Stück ausser Acht gelassen. Es ist dem ersten und zweiten Gliede zugehörig, ohne Gliederung, wie ja diese sich nur auf die Rinne erstreckt und wie sie auch der untern Seite der beiden ersten Glieder fehlt. Umgekehrt sehen wir bei den vordern Gliedern die

Abgrenzung nur unten. Es sei übrigens bemerkt, dass von diesen die obere Wölbung der Rinne, da dieselbe weiter offen ist, von dem Schnitte, der dafür zu median gelegt ist, nicht getroffen worden ist.

Die Muskulatur der beiden oberen Glieder entspricht mutatis mutandis derjenigen bei Notonecta. Die in Fig. 26 mit l e' bezeichnete Lamelle durchsetzt bei Sigara fast den ganzen Kopf oder besser, verwächst nicht mit ihm zum grössten Theile, wie bei Notonecta, ein Umstand, der es erklärt, warum das Labium unsrer Wanze sich so ungemein leicht vom Kopfe trennen lässt. Die Muskeln wechseln nun ihre Insertionsstelle, indem sie an der Wand l e' allmählig abwärtssteigend schliesslich ihrem ursprünglichen Insertionspunkte gerade gegenüber, im Grunde des Labium sich ansetzen. Zugleich hat auch die spaltförmige Einstülpung ihre Lage geändert und ihren spitzen Winkel nach vorn gekehrt. Die Muskelpartie ml hat ihre Insertion an der Gelenkungsstelle des zweiten und dritten Gliedes gewahrt.

Die Funktion der Muskeln ist dieselbe geblieben: wir haben auch hier, wie bei Notonecta, einen m. depressor und einen m. levator labii vor Augen.

Ueber die Muskulatur der beiden letzten Glieder vermag ich nichts zu sagen.

Eine Thatsache möchte ich nicht unerwähnt lassen, welche uns bei Betrachtung eines ganz vorn durch den Schnabel gelegten Querschnittes auffällt. Da finden wir nämlich (Fig. 27) unten eingefasst von dem hier noch flach rinnenförmigen, aber sofort weiter hinten röhrenförmig werdenden zweiten Scheidengliede, das dritte Glied — gleichsam in das zweite zurückgezogen. Mehr aber, als dieser Umsstand fällt uns ein andrer noch auf. Wir sehen nämlich, dass das dritte Glied und also natürlich auch das vierte vollkommen seine ursprüngliche Duplicität gewahrt hat, also noch nicht mit einander verwachsen ist — ein bei Wanzen bisher ganz einzeln dastehender Fall!

Ja, bei der Beobachtung lebender Thiere unter starker Lupe ist es mir manchmal vorgekommen, als ob diese Unterlippenglieder sogar gegen einander bewegt werden

könnten. Muskeln, welche durch ihre Insertionen diese Bewegungsfähigkeit mir bestätigen sollten, konnte ich jedoch bisher nicht finden, was nicht ausschliesst, dass sie dennoch vorhanden sind. In Bezug auf weichere Gewebe zeigt nämlich das Wachs, als Einbettungsmittel, nicht dieselben Vorzüge, welche es für das Schneiden von Chitintheilen aufweist und ein Uebersehen kleiner Muskelpartien ist leicht möglich.

So ist denn schon das Labium unsrer Thiere durch mannigfache, charakteristische Eigenschaften vor demjenigen der von uns früher betrachteten Arten ausgezeichnet. Ehe wir jedoch die speciellere Betrachtung der Unterlippe verlassen, sei es mir erlaubt, auf eine eigenthümliche Bildung der oberen Seite des ersten und zweiten Gliedes aufmerksam zu machen. Es giebt sich diese in Querrunzeln zu erkennen, welche über die ganze Breite der obern Fläche des Labium hinziehen. In unserm Längsschnitte sind dieselben quer durchschnitten. Unter dem Mikroskope zeigen sich diese Runzeln als Einsenkungen der sonst glatten Chitinwand, welche mit zahlreichen Haaren in auffälliger Weise besetzt sind. Es ist mir höchst wahrscheinlich, dass wir es hier mit eigenartigen Empfindungshaaren zu thun haben, denn an gewöhnlichen Tasthaaren leidet das Labium keinen Mangel, vielmehr stehen diese wie ein Wald um die Eingangsöffnung herum.

Wir gehen nun weiter und lenken unsern Blick auf einen Schnitt, welcher durch den Schnabel etwas hinter der Stelle gelegt ist, wo das erste Glied sich vom zweiten durch die Einstülpung der Chitinlamelle absetzt. (Fig. 28).

Was uns zunächst in die Augen fällt, ist das mächtig an Querschnitt gewachsene, ausgesprochen dreieckige Labium, dessen Ränder sich bereits zur Bildung einer geschlossenen Röhre vereinigt haben. Eine Einfalzung lassen dieselben jedoch nicht erkennen. Nehmen wir nun gleich, um die im Innern der Röhre gelegenen Gebilde besser erkennen zu können, Fig. 29 zur Hand, welche uns diesen Theil der Fig. 28 in stärkerer Vergrösserung zeigt.

Dass die untern vier Chitinstücke die durchschnittenen Borsten sind, ist unschwer zu errathen, obgleich die Ma-

xillen uns durch ihre auffallend unsymmetrische Gestalt in Verwunderung setzen.

Räthselhafter jedoch erscheint das obere, massige Chitingebilde, welches in überraschender Weise die Form einer bekannten Figur unsrer Spielkarten nachahmt. Das sonderbare Object ist die stark chitinisirte, solide Spitze des Clypeus, die Oberlippe, wenn wir hier von einer solchen sprechen dürften. Die halbmondförmige Verbreiterung des Stieles dient zu einer Führung der Maxillen und kennzeichnet also auch hierin eine Abweichung von den Verhältnissen andrer Wanzen, wo nicht die Maxillen, sondern die Mandibeln in Führung der Oberlippe verlaufen.

Aber auch die Borsten und speciell die Maxillen bieten uns auffällige Abweichungen vom Typus der Borsten bei Notonecta und verwandten Arten.

Eine Asymmetrie in der Bildung der Maxillen konnten wir ja schon bei der erwähnten Wanzenart constatiren, ich erinnere nur an die Seitwärtsdrehung des Spritzenganges, sowie an die Richtung der Haare an der Spitze. Aber von einer so bedeutenden Verschiedenheit, wie sie hier sich findet, war doch keine Rede. Und doch zeigt sich diese Verschiedenheit der beiden Maxillen in noch höherem Grade an der völlig asymmetrischen Spitze. Denn hier weist die eine die Gestalt einer breiten, scharfränderigen, tief ausgehöhlten Schaufel auf, die ohne jede Spur von Haaren ist, während die andere, derbere, vorn mit Haaren besetzt, sich der Bildung des entsprechenden Organes bei Notonecta nähert.

Die Mandibeln sind symmetrisch entwickelt und gleichen an ihrer Spitze auffallend einem Reibeisen, indem die zahnartigen Widerhaken anderer Wanzen zu breiten, derben, aber doch scharfränderigen Erhöhungen geworden sind.

Doch wir sind mit der Betrachtung des Querschnittes der Maxillen noch nicht zu Ende. Denn einen wichtigen Unterschied, der sich hier zwischen Sigara und Notonecta findet, haben wir noch nicht erwähnt. Wir finden nämlich nur einen von den Maxillen gebildeten Gang, der also für Spritze und Schlundkopf gemeinsam ist.

Dieser Umstand mag sich aus der ganz ungewöhnlichen Verkürzung der sämmtlichen eigentlichen Mundtheile erklären. Die äusserst kurzen, aber um so derber gebauten Borsten legen sich nur eine ganz kurze Srecke eng aneinander an, indem die Maxillen die einfache Röhre bilden.

Mandibeln und Maxillen — um alles dies hier mit einem Male zu erledigen — zeigen sich doppelt gekrümmt, so zwar, dass sie etwa einer halben Windung einer sehr lang ausgezogenen Schraubenlinie entsprechen würden. Diese doppelte Krümmung ist bedingt durch das starke Convergiren von den Seitentheilen des Kopfes her, wo die Borsten in bekannter Weise zwischen ihren Muskeln den Ursprung nehmen, und dann durch eine wiederum höchst seltsame Wendung des Unterlippenrohres nach aufwärts.

Die Borsten bewegen sich abwechselnd und vermögen nur wenig aus der Scheide hervorzutreten.

Bei der Beobachtung des lebenden Thieres drängt sich uns leicht die Vermuthung auf, dass wir es hier mit einem nicht ausschliesslich saugenden Thiere zu thun haben, insoweit es den Anschein gewinnt, als ob durch die Thätigkeit der wie Reibeisen gestalteten Mandibeln auch festere Substanzen angegriffen und die abgefeilten Theilchen dann etwa mit der aufgesogenen Flüssigkeit dem Darme zugeführt würden. Wir werden bald sehen, dass die Beschaffenheit des noch zu beschreibenden, übrigen Theiles des Mundapparates von Sigara diese Vermuthung in hohem Masse wahrscheinlich macht, ja geradezu die Richtigkeit derselben bestätigt.

Zunächst haben wir den Querschnitt in Fig. 30 in Kürze zu besprechen. Der Schnitt geht durch den Ausführungsgang der Spritze, welche bei unserer Wanze auffällig klein bleibt. Wir haben, immer noch vom Labium umhüllt, den Clypeus mit der Epipharyngeallamelle. Bereits schieben sich Muskeln zwischen beide ein, so dass wir hier schon den Beginn des saugenden Schlundkopfes constatiren können, denn unten haben wir auch die Hypopharyngeallamelle getroffen, welche, wie aus dem Längsschnitte erklärlich, von der Röhre des Labium umfasst erscheinen muss.

Ueber die Borsten und den Spritzengang ist nichts zu sagen. Führungsleisten, als Einstülpungen der Hypopharyngeallamelle finden sich auch hier, doch sind sie, um das Bild nicht zu verwirren, in der Zeichnung fortgelassen worden.

Der folgende Schnitt in Fig. 31 bedarf noch weniger der Erläuterung. Das Labium ist geschwunden, die Epipharyngeallamelle greift in Verbindung mit ihrer obern Decke, der Kopfwand, über die Lamelle des Hypopharynx, um auf diese Weise eine Verwachsung einzuleiten. Wir sehen den Schlundkopf ebenso, wie auf dem vorhergehenden Schnitte, im Momente des Saugens dargestellt. Besonders schön charakterisiren sich die Borsten durch ihre Lage als Ober- und Unterkiefer.

Lassen wir nun die Betrachtung der Querschnitte und wenden wir uns wieder unserm Längsschnitte zu. Da fällt uns denn sofort der horizontale, dünnwandige, langausgezogene vordere Theil des Schlundkopfes auf. Er ist unschwer mit dem ersten Theile des entsprechenden Gebildes bei Notonecta zu homologisiren. Neu ist uns jedoch die Erscheinung, dass während ein vorderer Abschnitt erweitert ist, ein hinterer noch nicht in diesem Zustande sich befindet.

Obgleich ein ähnliches Verhalten bei Notonecta nicht ausgeschlossen ist, so sehen wir doch zuerst hier, wie die Speise durch wellenförmig fortschreitende Bewegungen des vordern Abschnittes des Schlundkopfs nach hinten geschafft wird, d. h. wir folgern diese Thatsache aus dem vorliegenden Befunde.

Höchst sonderbar und auffällig von den bei Notonecta angetroffenen Verhältnissen verschieden zeigt sich nun aber der hintere Theil des Schlundkopfes.

In der Natur dunkel, an der Unterseite fast schwarz chitinisirt und mit mächtig verdickten Wandungen versehen, hebt er sich scharf von dem hellchitinigen, dünnwandigen vordern Theile ab, wie er denn auch in dem Bilde durch seine massige Entwickelung zu allererst in die Augen fällt. Nach hinten geht er dann in den unverhältnissmässig weiten Schlund über.

Betrachten wir das seltsame Gebilde näher, so bemerken wir bald, dass die obere Wand sich in zwei, mit einander in Gelenkverbindung stehende Abschnitte theilt — einen vordern kleinern, der einen langen Fortsatz nach unten treibt, und einen hintern, welcher schmäler, aber bedeutend länger und mehrfach gebogen ist. Die untere Wand ist ungegliedert und mächtiger noch als die obere.

An jeden der beiden Abschnitte der obern Wand setzen sich starke Chitinsehnen, welche von zwei an der Kopfwand sich inserirenden Muskelpartien ausgehen.

Was nun das Innere des Organes anlangt, so finden wir dies ausgekleidet mit zahlreichen, längern und kürzern Haaren, Zähnchen und Knöpfchen aller Art, so dass, wenn wir den Querschnitt durch den vordern Theil des Organes (Fig. 32) zu Hülfe nehmen, wir zu der Ansicht gelangen müssen, dass wir hier complicirt gestaltete Reibplatten vor uns haben, vergleichbar etwa den zusammengesetzten Zähnen höherer Thiere.

Wie wir zugleich nach dem Querschnitte urtheilen können, stellt unser Organ im Grossen und Ganzen ein viereckiges Kästchen dar, dessen obere Wand durch den Zug der sich an ihr inserirenden Muskeln gehoben werden kann und zwar, entsprechend ihrer Gliederung in zwei scharf gesonderte Theile, abwechselnd vorn und hinten.

In der Ruhelage sind natürlich beide Wände durch die Elasticität ihres Chitins fest aufeinander gepresst.

Fragen wir uns nach der Bedeutung dieser ganzen Bildung, so ist es offenbar nicht zu bezweifeln, dass uns in dem Kästchen ein Apparat vorliegt, der bestimmt ist, festere Nahrungsbestandtheile zu zerkleinern. Erinnern wir uns zugleich an die eigenthümlich reibeisen-ähnliche Gestalt der Mandibeln, so wird es uns nicht schwer fallen, ein Bild der Vorganges bei der Nahrungsaufnahme zu construiren.

Denken wir uns durch die Wellenbewegung des vordern Schlundkopfes festere, von den Mandibeln abgefeilte Nahrungspartikelchen zugleich mit einer Flüssigkeit, in der sie suspendirt sind, vor den Eingang unseres Kaukästchens

gebracht, so lassen sich mehrere Arten der Aufeinanderfolge der Bewegungen vorstellen. Der vordere Zapfen, dies sei noch vorausgeschickt, zeigt sich unten mit langen Haaren besetzt. Man kann nun annehmen, dass die Thiere zunächst die Flüssigkeiten aufnehmen wollen; alsdann verharrt der Zapfen in seiner Ruhelage oder hebt sich doch nur wenig von der untern Wandung ab und es contrahirt sich zunächt der zweite Muskel. Die Folge wäre, dass die Flüssigkeit aus dem sich verengernden, vordern Schlundkopfe durch das Haarsieb des Zapfens in die sich erweiternde Kammer des hintersten Abschnittes gebracht und dann, indem sich etwa der Zapfen jetzt fester an die untere Wand anlegte und so den Rückweg nach aussen völlig verschlösse, in den weiten Schlund gepresst würde. Jetzt nun könnte das Kauen der vor dem Siebe gelegenen, festern Theile, die etwa mit einem Reste von Flüssigkeit in das Kästchen gesogen würden, durch abwechselndes Heben und Senken der obern Wände d. h. durch Druck und Reibung beginnen.

Auch eine andere Auffassung des Vorganges ist nicht ohne Weiteres von der Hand zu weisen.

Wenn man will, kann man annehmen, dass die Thiere sogar vorzugsweise von festerer Nahrung leben (der weite Schlund spricht nicht dagegen) und dass dann meist, vielleicht auch nur häufig, die Flüssigkeit, in diesem Falle wohl Wasser, nur der bequemeren Einfuhr der Theilchen wegen aufgesogen wird. Dann mag der Zapfen wieder als Sieb dienen, welches, nach vorhergegangener Erweiterung und Füllung des Kästchens die festern Theile zurückhält, indess das Wasser durch entgegengesetzte Saugbewegungen des vordern Schlundkopfes (also wellenförmig von hinten nach vorn schreitende) wieder nach aussen gebracht wird.

Aber wie nun auch die Thätigkeit des hintern Theiles des Schlundkopfes im Einzelnen sich gestalten möge, eines unterliegt keinem Zweifel, dass er nämlich zum Kauen festerer Substanzen bestimmt ist und dass wir es bei Sigara und der ihr fast völlig gleich gebauten Corixa in der That mit einer jener Uebergangsformen zu thun haben,

auf deren Vorhandensein wir im Eingange unsrer Abhandlung anspielten.

Die Erörterung dieses Kaukästchens der Sigara und Corixa führt uns denn zum Schlusse noch einmal auf Notonecta zurück. Ich erinnere an die sonderbare Duplicatur und der von ihr überdeckten Faltungen der innern Schlundkopfwand, bei deren Erörterung ich für sie, auf das jetzt uns beschäftigende Gebilde hinweisend, Zerdrückung kleinerer, festerer Theile als Function in Anspruch nahm. Dass ausserdem das Kaukästchen der Sigara den beiden hintern Theilen des Schlundkopfes bei Notonecta, auch homolog ist, bedarf kaum einer Erwähnung. Bei beiden, sonst so sehr verschiedenen Typen weist also der Schlundkopf drei Kammern auf oder aber, wenn das Wort nicht gefallen sollte, drei deutlich gesonderte Abschnitte.

Damit sind wir mit der Darstellung der Mundtheile auch von Sigara zu Ende gekommen. Nur auf eines möchte ich doch noch die Aufmerksamkeit lenken. In dem vordern Abschnitte der Oberwand des Kaukästchens nehmen wir eine scharf contourirte, hellere Stelle wahr. (z.) Sie zeigt eine lamellöse Structur, welche uns auch der Querschnitt in Fig. 32 erkennen lässt. Unter sehr starker Vergrösserung gewährt sie fast den Anblick einer zelligen Zusammensetzung. Eine ähnliche Differenzirung des Chitins finden wir auch an der entsprechenden Stelle des Schlundkopfes von Notonecta, also an der ins Innere desselben hineinragenden Duplicatur (vergl. Fig. 1, d). Ueber ihre Bedeutung vermag ich nichts zu sagen.

Ziehen wir zum Schlusse unsrer Untersuchung nun noch kurz andere Rhynchoten in unsre Betrachtung hinein, so ergiebt sich, dass im Grossen und Ganzen bei allen Hemiptern, vielleicht mit Ausnahme der Cocciden, der gleiche Plan im Aufbau der Mundorgane befolgt zu sein scheint, dass man sonach wohl ein Recht hat, diese grosse Thierklasse unter der Gesammtbezeichnung der Schnabelkerfe zusammen zu fassen.

In Einzelnheiten ändert der Bau des Mundes natürlich bei einer so zahlreichen und durch Gestalt und Lebensweise verschiedenen Thiergruppe vielfach ab, aber wer

mag die Einzelnheiten fassen und behalten? Wir müssen uns zumeist mit den Principien begnügen und sind froh, wenn uns die Natur nicht allzu bald von der Hinfälligkeit derselben den Beweis liefert.

Eines aber möchte ich dennoch nicht unerwähnt lassen. Ziemlich scharf nämlich lassen sich zwei Typen der Spritze unterscheiden. Es weisen die Landwanzen einen eckigen, mehr quadratischen Bau derselben auf, im Gegensatze zu dem mehr runden Typus der Hydrocoren. In Fig. 10 b liegt die Spritze einer grossen, ostindischen Pentatoma vor, welche zugleich noch eine Umhüllung aufweist, deren Bedeutung ich nicht zu erklären vermag. Leider liess sich auf dem Schnitte der obere Theil nicht erkennen.

Wie es den Anschein hat bedingt dieser eckige Bau eine Vermehrung der elastischen Kraft der Wandungen und und es steht damit vielleicht die Thatsache in Verbindung, dass den meisten Landwanzen zugleich Pflanzen zur Nahrung dienen. Dann erklärt sich aber das Bedürfniss nach einer möglichst kräftig wirkenden Spritze leicht aus der grössern Consistenz des pflanzlichen Gewebes und des zugleich langsamern Säftezuflusses zu der gereizten Stelle, Nachtheile für die Nahrungsaufnahme der Wanzen, welche häufigere und stärkere Injectionen des ätzenden Drüsensecretes wohl in etwas compensiren könnten.

Ich weise schliesslich noch betreffs der Spritze auf die neuere Arbeit Meinerts „Fluernes Munddele“ hin. Aus ihr ersehe ich, dass aller Wahrscheinlichkeit nach ein ganz ähnliches Gebilde sich auch bei einigen dieser Thiere findet. Schon vorher drängte sich mir die Vermuthung auf, dass die mit ihrem Stiche gewaltige Wirkungen erzeugenden Dipternarten auch ein analoges Organ zur Injection ihres giftigen Secretes haben müssten. Nun sehe ich denn wirklich, dass Meinert bei Tabanus eine Anschwellung des Ausführungsganges der Speicheldrüsen abbildet, welche bedeutende Aehnlichkeit mit unsrer Rhynchotenspritze aufweist. Leider hat Meinert das Gebilde nicht auf Schnitten untersucht, durch deren Zuhülfenahme man natürlich allein Aufschluss über seinen feinern Bau gewinnen kann. Ich beabsichtige indess demnächst diesem

Organe der Diptern ein näheres Studium zu widmen und hoffe dann, über seinen Bau einiges berichten zu können [1]).

Wir sind am Ende unsrer Untersuchung angelangt. Sie hat uns in dem Mundapparat unsrer Wanzen einen hochcomplicirten und mit feinster Akkuratesse zusammenarbeitenden Mechanismus kennen gelehrt, der, obgleich, wie es scheint, im Princip stets der gleiche, doch auch bedeutender Modificationen sich fähig erweist. Wir werden uns deshalb schwerlich an Graber anschliessen wollen, wenn er in seinem Insectenwerke den „Wanzenschnabel" einer nähern Beschreibung nicht für werth erklärt, da er ja nur eine zweite Auflage des Fliegenrüssels sei. Man hüte sich, wenn auch nur leise, der Natur Armuth vorzuwerfen, denn wo sie ganz sich offenbart zu haben scheint, da scheint dies immer nur den Augen so, die das Mehr nicht sehen, wie das denn auch mit den meinigen bei vorliegender Untersuchung der Fall sein muss.

Ich kann nicht schliessen ohne zuvor noch meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Geheimerath Professor Dr. R. Leuckart meinen aufrichtigen Dank auszusprechen für die ungemein reiche Anregung und die vielfache Unterweisung, mit welcher er mir, wie früher, so auch jetzt noch insbesondere bei dieser Arbeit zur Seite gestanden hat

---

1) Ich kann schon jetzt constatiren, dass sich bei Tabanus ein analoges Organ findet. Im Querschnitte etwa unsrer Fig. 15 gleichend bietet es auch in der Aufsicht ein dem Schlundkopfe in Fig. 17 ähnelndes Aussehen dar. Seine Muskeln inseriren sich oben an einer etwa h' entsprechenden Stelle. Sein Bau scheint jedoch einfacher zu sein, wie ich denn z. B. eine eigentliche Ventilirung nicht wahrgenommen habe.

Tafelerklärung.

Fig. 1—18. Schnitte durch Kopf und Schnabel von Notonecta glauca.

Fig. 1. Längsschnitt durch den Kopf; nicht ganz median. c Clypeus, lr Lamelle der Oberlippe als Fortsetzung des Clypeus; e e', e'' e''', e'''' obere und innere — h, h', h'', h''' untere und äussere Wand des Schlundkopfes, Epi- und Hypopharyngeallamelle, a, a', a'', a''' Kammern des Schlundkopfes, d Reuse (Fig 11), o Oesophagus.
m^1, m^2, m^3, m^4 — musc. dilatores pharyng.
b Hohlraum der Saugspritze; hh obere Wand derselben; le' Lamelle der Unterlippe; v Ventil; dr Drüsengang; s Sehne zum Ansatz der m. dilatores der Saugspritze.
s Borstenröhre.
m d l musc. depressor labii; m l l musc. levator labii; f, f' f'' Drehpunkte des ersten und zweiten Gliedes des labium, i Verdickung des Grundes der Unterlippenrinne, i' zum Ansatz der Seitwärtsdreher der vordern Glieder des Schnabels mf, i'' zweite Verdickung zum Ansatz der Muskeln ma.

Fig. 2. Querschnitt durch die Spitze des Schnabels.

Fig. 3. Querschnitt durch den Schnabel, in der Gegend der Verdickung i''.

Fig. 4. Querschnitt.

Fig. 5. Borsten in starker Vsrgrösserung zur Darstellung der übergreifenden Führungsrinnen.

Fig. 6. Querschnitt durch Unterlippe und Oberlippe; s Borsten.

Fig. 7. Querschnitt durch Mandibeln und Maxillen; die Führungsrinnen greifen nicht über. p' Saugröhre; s' Spritzröhre; mx Maxillen; md Mandibeln; e untere Lamelle der Oberlippe, li oberer Theil der Unterlippe.

Fig. 8. Querschnitt, etwas weiter nach hinten. p auslaufende Rinne des Schlundkopfes, eigentlicher Hypopharynx; s Gang der Spritze. i in beiden Figuren die lumina der Matrix, in gleicher Weise wie in den Maxillen in den nach aussen gelegenen Mandibeln vertreten. Ausserdem die Bezeichnung wie in Fig. 7.

Fig. 9. Querschnitt. Buchstabenbezeichnnng, wie in Fig. 1.
h' Hypopharyngeallamelle, welche durch Einstülpung hier Fühlungsleisten für Mandibeln und Maxillen bildet.

hh, h'h', li Begrenzungsflächen und Verschluss des Ausführungsganges der Spritze.

Fig. 10. a. Durchsichtszeichnung der Spritze von Not. glauca. h'h' Verschluss des Ganges.
b Spritze einer ostindischen Pentatoma mit einer Duplicatur d. (Im Längsschnitt.)

Fig. 11. Reusenartige Duplicatur der obern Wand des Schlundkopfes.

Fig. 12. Eine der Fansen in starker Vergrösserung.

Fig. 13, 14, 15. Querschnitte des Schlundkopfes; h, e Hypo- und Epipharyngeallamelle.

Fig. 16. Schnitt durch die Flügel des Schlundkoptes (a, b in Fig. 15) in der Richtung der Linie x y in Fig. 17. Die Flügel sind durch schematische Zeichnung verbunden. Buchstabenbezeichnung zum Theil wie in Fig. 1. d', d'' runzelartige Faltungen der innern Schlundkopfwandung unter der reusenartigen Duplicatur d.

Fig. 17. Der frei herauspräparirte Schlundkopf.

Fig. 18. Bewegungsmechanismus der Maxillen. Halbschematisch. a Kopfwand, b Hebelstück, c Maxille, d Einlenkungspunkt des Hebels an der Kopfwand, d' an der Maxille. mp musc. protractor. max., mr musc. retractor max.

Fig. 19—25. Querschnitte durch den Schnabel und Kopf von Nepa cinerea.

Fig. 19. Schnitt durch die Spitze des Schnabels. li Unterlippe; s Borstenröhre.

Fig. 20. Schnitt, weiter aufwärts nach dem Kopfe zu geführt, zeigt die Oberlippe lr-e mit in der Rinne der Unterlippe liegend.

Fig. 21. Oberlippe lr-e mit den sie ausfüllenden Borsten stärker vergrössert. mx Maxillen; md Mandibeln.

Fig. 22. Schnitt durch die Einlenkungsstelle des zweiten Gliedes der Unterlippe.

Fig. 23 u. 24. Querschnitte durch den Schnabel nahe am Kopfe. f übergreifende Faltungen des Kopfes.

Fig. 25. Schnitt durch die Stelle, wo das labrum in den Clypeus übergeht. e Epi- h Hypopharyngeallamelle.

Fig. 26—32. Quer- und Längsschnitte durch Kopf und Schnabel von Corixa striata.

Fig. 26. Die senkrechten Linien zeigen die Lage der Querschnitte an, auf welche die Zahlen verweisen. Längsschnitt durch den Kopf; nicht streng median, e und h Epi- und Hypopharyngeallamelle.

li, li′, le, le′, obere und untere Wölbung der Unterlippenröhre, s Borstenröhre.
1, 2, 3, 4 erstes, zweites, drittes und viertes Glied des labium. mdl, mll m. depressor et m. levator labii.
z Faserige Stelle in der obern Wand des Kaukästchens k.

Fig. 27. Querschnitt durch das zweite und dritte Schnabelglied. (li 2 und li 3).

Fig. 28. Querschnitt durch das erste Glied. li labium; e Spitze des Clypeus.

Fig. 29. Rinne des Schnabels aus Fig. 28, stärker vergrössert. md Mandibeln; mx die einen einfachen Gang bildenden Maxillen; e stark chitinisirte Endigung des Clypeus.

Fig. 30. Querschnitt durch den Schnabel; weiter nach hinten als der vorige Schnitt. Mandibeln und Maxillen; s Spritzengang. h u. e Hypo- u. Epipharyngeallamelle.

Fig. 31. Querschnitt durch den Kopf; Schlundkopf in Erweiterung begriffen.

Fig. 32. Querschnitt durch den Kopf und das Kaukästchen. z faserige Stelle. e Epi- und h Hypopharyngeallamelle.

Litteratur.

Savigny, Mémoires sur les animaux sans vertèbres. Paris 1816.

Burmeister, Handbuch der Entomologie. Berlin 1855.

Claus, Grundzüge der Zoologie. Marburg 1876.

Dewitz, Ueber Führung an den Körperanhängen der Insecten. Berlin. Entomol. Zeitschrift. Bd. 26. Heft 1.

Dimmock, The anatomy of the mouth-parts and the sucking apparatus of some diptera. Boston 1881.

Dufour, Recherches sur les Hémiptères. Mém. Acad. des sc. (Sav. étrangers) IV 1833.

Erichson, Entomographien. Erstes Heft. Berlin 1840.

Fabricius, Systema entomologiae, Flensburg u. Leipzig 1775.

Gerstfeld, Ueber die Mundtheile der saugenden Insecten. Leipzig 1853.

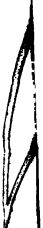
Graber, Die Insecten. München 1877.

Huxley, Grundzüge der Anatomie der wirbellosen Thiere. Deutsche Ausgabe. Leipzig 1878.

Landois, Zur Anatomie der Bettwanze. Zeitschrift für wissensch. Zoologie. Bd. 18.

Meinert, Fluernes Munddele, Kjöbenhavn 1880.

Meyer, Zur Anatomie von Pyrrhocoris apterus. Archiv für Anatomie und Physiologie. 1873.



F

Autor d

1883.

14 DAY USE
RETURN TO DESK FROM WHICH BORROWED
ENTOMOLOGY LIBRARY
This book is due on the last date stamped below, or on the date to which renewed.
Renewed books are subject to immediate recall.

LD 21-50m-12,'61
(C4796s10)476

General Library
University of California
Berkeley

U.C. BERKELEY LIBRARIES
C036903353